

Tabla D.7.1 Precios de Venta Ad-ventas de Productos Agrícolas (1/2)

		Rice (IP)*1	Maize (IP)	Soybean (IP)	Peanut Oil (IP)	Beef (IP)
1) World market price (Projected 2000) *2						
- 1985 constant	(US\$/t)	190	80	150	380	1,890
- 1991 constant *3	(US\$/t)	292	123	230	583	2,900
2) Freight and insurance	(US\$/t)	+ 40	+ 20	- *9	- *9	184
3) FOB/CIF Manta	(US\$/t)	332	143	230	583	3,084
	(S/t)*4	381,800	164,500	264,500	670,500	3,546,600
4) Port handling charge	(S/t)	+ 3,000	+ 3,000	3,000	3,000	3,000
5) Transportation cost						
Manta - Portoviejo	(S/t)	+ 12,500	+ 12,500	12,500	12,500	12,500
6) Marketing cost *5	(S/t)	+ 38,200	+ 16,500	26,500	67,100	354,700
7) Ex-mill gate / market prices						
at Portoviejo	(S/t)	435,500	196,500	306,500	753,100	3,916,800
- Processing rate	(%)	65 *6	-	-	35	35
- Processing cost	(S/t)	- 10,300 *7	-	-	14,100	64,000
- By-products	(S/t)	+ 4,500	-	-	85,400 *8	-
8) Mill gate price	(S/t)	277,300	-	-	334,900 *10	1,287,300 *11
9) Local transportation cost	(S/t)	- 4,000	- 4,000	4,000	4,000	4,000
10) Economic farmgate prices	(S/t)	273,300	192,500	302,500	330,900	1,283,300
	(US\$/t)	238	167	263	288	1,116

*1 IP: Import parity prices.

*2 Source: The World Bank commodity price forecasts dated August 1991.

Pricing bases:

- Rice (Thai) : White, milled 5% broken, FOB Bangkok, Thai

- Maize (US) : No.2 yellow, FOB Gulf ports, US

- Soybeans (US) : CIF Rotterdam

- Peanut (West African) : Any origin, CIF Rotterdam

- Beef (US) : US imported frozen boneless, FOB port of entry

*3 Conversion factor from 1985 to 1991: 1.5345

*4 US\$ 1.00 = S/1,1150

*5 Assumed at 10% of FOB/CIF prices.

*6 Although present milling rate is 62.5%, it is forecasted that milling rate will be improved to 65% in future.

*7 In general, the farmers pay about 20% of output to millers as a milling charge. Assuming that actual milling cost is 50% of its milling charge, economic milling cost was estimated below.

$$1,000\text{kg} \times 65\% \times 20\% \times S/158/\text{kg} \times 50\% = S/10,300/\text{kg}$$

*8 Production of peanut meal: 50% of peanut. Price of peanut meal: 23% of peanut oil

$$0.5t \times (S/742,600/t \times 23\%) = S/85,400$$

*9 Assuming that soybean and peanuts can be imported at the same prices with CIF Rotterdam Prices, freight and insurance is excluded.

*10 Grain

*11 Economic farmgate price of liveweight per ton.

Tabla D.7.1 Precios de Venta Ad-ventas de Productos Agrícolas (2/2)

		Rice (IP)*1	Maize (IP)	Soybean (IP)	Peanut Oil (IP)	Beef (IP)
1) World market price (Projected 2000) *2						
- 1985 constant	(US\$/h)	190	80	150	380	1,890
- 1991 constant *3	(US\$/h)	292	123	230	583	2,900
2) Freight and insurance	(US\$/h)	+ 40	+ 20	- *9	- *9	184
3) FOB/CIF Manta	(US\$/h)	332	143	230	583	3,084
	(S/h)*4	381,800	164,500	264,500	670,500	3,546,600
4) Port handling charge	(S/h)	+ 3,000	+ 3,000	3,000	3,000	3,000
5) Transportation cost						
Manta - Portoviejo	(S/h)	+ 12,500	+ 12,500	12,500	12,500	12,500
6) Marketing cost *5	(S/h)	+ 38,200	+ 16,500	26,500	67,100	354,700
7) Ex-mill gate / market prices						
at Portoviejo	(S/h)	435,500	196,500	306,500	753,100	3,916,800
- Processing rate	(%)	65 *6	-	-	35	35
- Processing cost	(S/h)	- 10,300 *7	-	-	14,100	64,000
- By-products	(S/h)	+ 4,500	-	-	85,400 *8	-
8) Mill gate price	(S/h)	277,300	-	-	334,900 *10	1,287,300 *11
9) Local transportation cost	(S/h)	- 4,000	- 4,000	4,000	4,000	4,000
10) Economic farmgate prices	(S/h)	273,300	192,500	302,500	330,900	1,283,300
	(US\$/h)	238	167	263	288	1,116

*1 IP: Import parity prices.

*2 Source: The World Bank commodity price forecasts dated August 1991.

Pricing bases:

- Rice (Thai) : White, milled 5% broken, FOB Bangkok, Thai

- Maize (US) : No.2 yellow, FOB Gulf ports, US

- Soybeans (US) : CIF Rotterdam

- Peanut (West African) : Any origin, CIF Rotterdam

- Beef (US) : US imported frozen boneless, FOB port of entry

*3 Conversion factor from 1985 to 1991: 1.5345

*4 US\$ 1.00 = S/.1150

*5 Assumed at 10% of FOB/CIF prices.

*6 Although present milling rate is 62.5%, it is forecasted that milling rate will be improved to 65% in future.

*7 In general, the farmers pay about 20% of output to millers as a milling charge. Assuming that actual milling cost is 50% of its milling charge, economic milling cost was estimated below.

$$1,000\text{kg} \times 65\% \times 20\% \times S/.158/\text{kg} \times 50\% = S/.10,300/\text{kg}$$

*8 Production of peanut meal: 50% of peanut Price of peanut meal: 23% of peanut oil

$$0.5t \times (S/.742,600/t \times 23\%) = S/.85,400$$

*9 Assuming that soybean and peanuts can be imported at the same prices with CIF Rotterdam Prices, freight and insurance is excluded.

*10 Grain

*11 Economic farmgate price of liveweight per ton.

Tabla D.7.2 Precios de Venta Ad-ventas de Insumos Agrícolas

		Urea (IP)*1	TSP (IP)	KCL (IP)
1) World market price (Projected 2000) *2				
- 1985 constant	(US\$/t)	120	114	72
- 1991 constant *3	(US\$/t)	184	175	110
2) Freight and insurance	(US\$/t)	+ 20	+ 20	+ 20
3) FOB/CIF Manta	(US\$/t)	204	195	130
	(S./t)*4	234,600	224,300	149,500
4) Port handling charge	(S./t)	+ 3,000	+ 3,000	+ 3,000
5) Transportation cost				
Manta - Portoviejo	(S./t)	+ 2,000	+ 2,000	+ 2,000
6) Marketing cost *5	(S./t)	+ 23,000	+ 22,000	+ 15,000
7) Market prices at Portoviejo	(S./t)	262,600	251,300	169,500
8) Local transportation cost and handling cost	(S./t)	+ 4,000	+ 4,000	+ 4,000
9) Economic farmgate prices	(S./t)	266,600	255,300	173,500
10) Price/ton of nutrient content	(S./t)	579,600	555,000	289,200
		N	P205	KCl
		46 %	46 %	60 %
11) Economic farmgate price of fertilizers				
- Urea (46%)	(S./t) 266,600\	266,600		
- Abono completo (10:30:10)	(S./t) 253,400\	58,000	166,500	28,900
- Sulfato amonio (21%)	(S./t) 121,700\	121,700		
- Triple superphosphate (TSP)(46%)	(S./t) 255,300\		255,300	
- Muriate of potash (60%)	(S./t) 173,500\			173,500

*1 IP: Import parity prices.

*2 Source: The World Bank commodity price forecasts dated August 1991.

Pricing bases:

- Urea : Bagged, FOB N.W Europe

- TSP : Bulk, FOB US Gulf

- KCL : Bulk, FOB Vancouver

*3 Conversion factor from 1985 to 1991: 1.5345

*4 US\$ 1.00 = S/.1150

*5 Assumed at 10% of FOB/CIF prices.

Tabla D.7.3 Precios Financieros y Económicos de Insumos y Productos agrícolas (1/2)

Item	Unit	Financial Price	Economic Price	Item	Unit	Financial Price	Economic Price
AGRICULTURAL PRODUCTS *1							
- Arroz	(S./kg)	184	273	- Papaya	(S./kg)	101	101
- Frejol	(S./kg)	300	300	- Pina	(S./kg)	380	380
- Haba	(S./kg)	512	512	- Platano	(S./kg)	59	59
- Maiz	(S./kg)	132	193	- Coco	(S./kg)	95	96
- Camote	(S./kg)	35	35	- Higuera	(S./kg)	205	205
- Yuca	(S./kg)	18	18	- Mani	(S./kg)	396	331
- Melon	(S./kg)	100	100	- Soya	(S./kg)	264	303
- Pepino	(S./kg)	55	55	- Algodon	(S./kg)	616	614
- Pimiento	(S./kg)	205	205	- Cacao en grano	(S./kg)	1,140	1,774
- Sandia	(S./kg)	125	125	- Cafe Cereza	(S./kg)	293	293
- Tomate	(S./kg)	99	99	- Cafe seco *3	(S./kg)	1,650	1,346
- Zapallo	(S./kg)	50	50	- Marigold	(S./kg)	-	-
- Cebolla	(S./kg)	120	120	- Carne *4	(S./kg)	1,766	1,283
- Citricos *2	(S./kg)	60	60	- Leche	(S./lt)	250	250
SEED/SEEDLINGS *5							
- Arroz	(S./kg)	490	490	- Zapallo	(S./kg)	6,000	6,000
- Frejol	(S./kg)	500	500	- Cebolla	(S./kg)	39,600	39,600
- Haba	(S./kg)	600	600	- Papaya	(S./Plantula)	180	180
- Maiz	(S./kg)	590	590	- Pina	(S./chupon)	25	25
- Camote	(S./kg)	-	-	- Platano	(S./Colino)	60	60
- Yuca	(S./Estaca)	10	10	- Coco	(S./Plantula)	1,200	1,200
- Melon	(S./kg)	17,600	17,600	- Higuera	(S./kg)	370	370
- Pepino	(S./kg)	20,900	20,900	- Mani	(S./kg)	1,200	1,200
- Pimiento	(S./kg)	37,400	37,400	- Soya	(S./kg)	830	830
- Sandia	(S./kg)	250,000	250,000	- Algodon	(S./kg)	1,400	1,400
- Tomate	(S./kg)	90,000	90,000	- Marigold	(S./kg)	-	-
FERTILIZERS *6							
- Urea	(S./kg)	310	277	- Sulfato de amonio	(S./kg)	180	127
- Abono completo	(S./kg)	350	264	- TSP	(S./kg)	370	266
- Sulfomag.	(S./kg)	310	277	- Muriato de potacio	(S./kg)	220	184
HERBICIDES *5							
- Propanil 36%	(S./kg)	7,000	7,000	- Gramoxone	(S./lt)	7,270	7,270
- Lazo	(S./lt)	6,900	6,900	- Dual	(S./lt)	17,500	17,500
- Afalon	(S./kg)	13,300	13,300	- Goal	(S./lt)	24,000	24,000
- Malexone	(S./lt)	8,600	8,600	- Gesagaro	(S./kg)	19,800	19,800

*1 Economic prices of tradable products such as rice, maize, soybean, peanuts, cotton, coffee, cacao, coconut, banana and beef were estimated on the basis of these border prices (see Table D.7.1).

*2 Price of Naranja

*3 Conversion factor from fresh cherries to dry coffee: 0.462 (1,346 = 622/0.462)

*4 Price of liveweight (cattle)

Financial price: S/80,000/head / 100Lbs/head = S/800/lbs = S/1,766/kg

Economic price (see Table D.7.1)

*5 Financial prices were applied to economic prices.

*6 See Table D.7.2

Note: Financial prices: As of August 1991

Economic prices: Projected in 2000 at 1991 constant.

Tabla D.7.3 Precios Financieros y Económicos de Insumos y Productos agrícolas (2/2)

Item	Unit	Financial Price	Economic Price	Item	Unit	Financial Price	Economic Price
INSECTICIDES AND FUNGICIDES *1							
- Monitor	(S./lt)	13,600	13,600	- Lorsban	(S./lt)	19,800	19,800
- Ambush	(S./lt)	87,300	87,300	- Vitavax	(S./kg)	20,500	20,500
- Curacron	(S./lt)	19,800	19,800	- Mavrik	(S./lt)	40,000	40,000
- Larvin	(S./lt)	31,400	31,400	- Azodrin	(S./lt)	19,000	19,000
- Pillaron	(S./lt)	13,600	13,600	- Bayfolan	(S./lt)	3,800	3,800
- Dimecron	(S./lt)	9,400	9,400	- Desis	(S./lt)	35,000	35,000
- Nuvacron	(S./lt)	13,100	13,100	- Fenon	(S./lt)	33,600	33,600
- Karate	(S./lt)	35,000	35,000	- Supracio	(S./lt)	29,000	29,000
- Nudrin	(S./lt)	8,600	8,600	- Agral 90	(S./lt)	5,800	5,800
- Mitac 20	(S./lt)	15,200	15,200	- Malathion 57	(S./lt)	5,200	5,200
- Oxiclor	(S./kg)	4,800	4,800	- Lonzin	(S./kg)	6,000	6,000
- Lannate	(S./kg)	52,000	52,000	- Furadan 5%	(S./kg)	3,000	3,000
- Cuprosan	(S./kg)	4,700	4,700	- Furadan 10%	(S./kg)	4,900	4,900
- Tricarbamix	(S./kg)	8,400	8,400	- Triciman	(S./kg)	6,600	6,600
- Terraclor	(S./kg)	19,000	19,000	- Maneb-50	(S./kg)	4,800	4,800
- Daconil	(S./kg)	21,500	21,500	- Maneb-80	(S./kg)	5,900	5,900
- Benlate	(S./kg)	56,000	56,000	- Incolante	(S./kg)	8,000	8,000
- Orthocide	(S./kg)	5,900	5,900	- Piola	(S./kg)	6,000	6,000
- Evcet	(S./kg)	54,000	54,000	- Temik	(S./kg)	12,300	12,300
- Morestan	(S./kg)	26,300	26,300	- Malathion	(S./kg)	3,800	3,800
- Topsin	(S./kg)	21,600	21,600	- Antracol	(S./kg)	9,200	9,200
- Mancozeb	(S./kg)	6,000	6,000	- Ridomil	(S./kg)	13,500	13,500
SUPPORTS FOR VEGETABLES *1*2							
- Fundas de polietileno	(S./Millar)	1,200	1,200	- Estaca 50%	S./Unidad	30	30
- Aceite agri.	(S./lt)	2,100	2,100	- Alambre 25%	(S./kg)	280	280
FARM MACHINERY *3							
- Preparacion de suelo	(S./ha)	40,000	40,000	- Trillada y limpieza	(S./t)	11,110	11,110
- Desgranada de maiz	(S./t)	13,200	13,200	de soya			
- Desgranada de mani	(S./t)	10,000	10,000	- Transporte (Algodon)	(S./t)	12,500	12,500
				- Transporte (Marigold)	(S./t)		
LABOR WAGE							
- Skilled labor (Poda)	(S./day)	5,000	5,000	AGUA *1	(S./ha/time)	90	90
- Unskilled labor	(S./day)						
Ordinary works		2,000	1,400 *4				
Control fitosanitario		2,500	1,750 *4				

*1 Financial prices are applied.

*2 Assumed that all the agricultural support materials are local products.

*3 For the economic prices of farm machinery, those financial prices were applied, because import taxes are negligible small.

*4 From the standpoint of agricultural development, economically active population in Manabi was estimated at 306,000 persons in 1982, who consist of 70% for employment and for unemployment. Based on these figures, shadow wage rate of laborer for farm work was estimated at 70%.

	(A)	(B)	(%)
Population over 12 years old	537,000	537,000	
- Poblacion activa	207,000	273,000 *	100
Ocupado	191,000	191,000	70
Desocupado	16,000	82,000 **	30
- Poblacion inactiva y no declarado	330,000	264,000	

(A) Employment situation in Manabi (1982)

(B) Employment situation for agricultural development

* Including employment opportunity on temporary farm work

** Assuming that about 20% of inactive population have the employment opportunity on temporary farm work, unemployment population was estimated at 82,000 (330,000 x 0.2 + 16,000)

Note: (1) Conversion factors for local and metric units used in the estimate of unit prices

qq = 45.36 kg galon = 3.785 lt lb = 0.454 kg onze = 28.35 g (0.02835 kg)

(2) US\$ 1.00 = S/.1150

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (1/8)

	Pasto de Corte (SR)		Citricos (SR)		Platano (SR)		Cacao (SR)			
I. PRODUCTION VALUE										
1) Unit yield	(t/ha)	70	(t/ha)	13.8	(t/ha)	12	(t/ha)	0.3		
2) Unit price	(S./t)	-	(S./t)	60,000	(S./t)	59,000	(S./t)	1,774,000		
3) Production value	(S./)	-	(S./)	828,000	(S./)	708,000	(S./)	532,200		
II. TOTAL EXPENSE										
	Unit	Unit cost (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)
1. Production cost										
1) Labor (day's wage)										
- Control de maleza	-Químico	1,750		0		0		0		0
	-Manual	1,400	6	8,400	18	25,200		0	24	33,600
- Control de maleza mantenimiento de canales		1,400		0		0	10	14,000		0
- Limpieza y mantenimiento canales, surco y corona		1,400		0		0		0		0
- Fertilizacion		1,400	8	11,200	6	8,400	6	8,400	4	5,600
- Control fitosanitario		1,750		0	15	26,250	6	10,500	3	5,250
- Poda		5,000		0	6	30,000		0	6	30,000
- Poda y aplicacion de cicatrizante		1,400		0		0		0		0
- Deshierba y deshierje		1,400		0		0	40	56,000		0
- Riego		1,400	8	11,200		0		0		0
- Corte y acarreo		1,400	50	70,000		0	36	50,400		0
- Cosecha, acarreo y cargada		1,400		0	69	96,600		0		0
- Cosecha, acarreo, fermentacion secada y cargada		1,400		0		0		0	23	32,200
2) Materials										
- Urea	(kg)	277	363	100,551		0		0		0
- Sulfato amonio	(kg)	127		0	227	28,829		0		0
- Abono completo	(kg)	264		0	340	89,760	181	47,784	272	71,808
- Furadan 5%	(kg)	3,000		0		0	15	45,000		0
- Supracio	(lt)	29,000		0	2	58,000		0		0
- Lorsban	(lt)	19,800		0	2	39,600		0		0
- Pillaron	(lt)	13,600		0	2	27,200		0		0
- Curacron	(lt)	19,800		0		0		0	1.5	29,700
- Oxiclor	(kg)	4,800		0	4.6	22,080		0	4.6	22,080
- Lonzin	(kg)	6,000		0	4.6	27,600		0		0
- Accite agr.	(lt)	2,100		0	10.0	21,000		0		0
- Agral 90	(lt)	5,800		0	1.5	8,700		0		0
- Agua	(Riego)	90		0		0		0		0
3) Equipments (Prepar. suelo)(ha)										
				0		0		0		0
Total of 1),2) and 3)				201,351		509,219		232,084		230,238
2. Unexpected Expense *1				20,135		50,922		23,208		23,024
Total of 1 & 2				221,486		560,141		255,292		253,262
III. NET RETURN				-		267,859		452,708		278,938

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (2/8)

	Cocotero (SR)		Yuca (SR)		Arroz - Invierno (SR)		Arroz - Verano (SR)			
I. PRODUCTION VALUE										
1) Unit yield	(t/ha)	12.0	(t/ha)	11.0	(t/ha)	2.0	(t/ha)	3.2		
2) Unit price	(S./t)	96,000	(S./t)	18,000	(S./t)	273,000	(S./t)	273,000		
3) Production value	(S./)	1,152,000	(S./)	198,000	(S./)	546,000	(S./)	873,600		
II. TOTAL EXPENSE										
	Unit	Unit cost (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)
I. Production cost										
1) Labor (day's wage)										
- Preparacion de suelo		1,400		0		0	10	14,000	10	14,000
- Control de maleza	- Quimico	1,750		0	4	7,000	3	5,250	3	5,250
	- Manual	1,400	16	22,400	10	14,000		0		0
- Siembra		1,400		0	8	11,200	10	14,000	10	14,000
- Fertilizacion		1,400	4	5,600	4	5,600	6	8,400	6	8,400
- Control fitosanitario		1,750	44	77,000		0	12	21,000	12	21,000
- Poda		5,000	12	60,000		0		0		0
- Riego		1,400		0		0		0	10	14,000
- Corte y acarreo		1,400		0	23	32,200		0		0
- Cosecha corte y trillado		1,400		0		0	16	22,400	20	28,000
- Cosecha, acarreo y cargada		1,400	42	58,800		0		0		0
- Vigilancia de cosecha		1,400	36	50,400		0		0		0
2) Materials										
- Semilla (Arroz)	(kg)	490		0		0	100	49,000	100	49,000
- Estaca	(Estaca)	1.5		0	10,000	15,000		0		0
- Urea	(kg)	277		0	91	25,207	136	37,672	181	50,137
- Abono completo	(kg)	264	91	24,024		0		0	91	24,024
- Propanil 36%	(kg)	7,000		0		0	3.8	26,600	3.8	26,600
- Gramoxone	(lt)	7,270		0	1.8	13,086		0		0
- Monitor	(lt)	13,600		0		0	2	27,200	2	27,200
- Lannate	(kg)	52,000		0		0	0.4	20,800	0.4	20,800
- Nudrin	(lt)	8,600	8	68,800		0		0		0
- Malathion	(kg)	3,800	9	34,200		0		0		0
- Aceite agr.	(lt)	2,100	8	16,800		0		0		0
- Agua	(Riego)	90		0		0		0	5	450
3) Equipos (Prepar. suelo)(ha)		40,000		0	1	40,000	1	40,000	1	40,000
Total of 1),2) and 3)				418,024		163,293		286,322		342,861
2. Unexpected Expense										
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1										
Total of 1 & 2				459,826		179,622		314,954		377,147
III. NET RETURN										
				692,174		18,378		231,046		496,453

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (3/8)

		Algodon (SR)		Maiz - Verano (CR)		Maiz - Invierno (SR)		Mani - Invierno (SR)	
I. PRODUCTION VALUE									
1) Unit yield		(t/ha)	1.4	(t/ha)	3.4	(t/ha)	1.5	(t/ha)	1.3
2) Unit price		(S./t)	614,000	(S./t)	193,000	(S./t)	193,000	(S./t)	331,000
3) Production value		(S./)	859,600	(S./)	656,200	(S./)	289,500	(S./)	430,300
II. TOTAL EXPENSE									
	Unit cost (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)
1. Production cost									
1) Labor (day's wage)									
- Preparacion de suelo	1,400	10	14,000		0		0		0
- Arreglo de suelo	1,400		0	4	5,600		0		0
- Control de maleza - Químico	1,750	2	3,500	2	3,500	2	3,500	2	3,500
- Control de maleza - Manual	1,400	12	16,800	6	8,400	6	8,400	10	14,000
- Siembra	1,400	10	14,000	8	11,200	8	11,200	10	14,000
- Fertilización	1,400	10	14,000	4	5,600	4	5,600		0
- Control fitosanitario	1,750	16	28,000	4	7,000	4	7,000	8	14,000
- Riego	1,400		0	14	19,600	4	5,600		0
- Cosecha	1,400	30	42,000		0	7	9,800	26	36,400
- Corte y acarreo	1,400		0	15	21,000		0		0
- Desgranada	1,400		0	5	7,000	2	2,800		0
2) Materials									
- Semilla (Algodon)	(kg) 1,400	7	9,800		0		0		0
- Semilla (Mani)	(kg) 1,200		0		0		0	60	72,000
- Semilla (Maiz)	(kg) 590		0		0	15	8,850		0
- Certificada (Maiz)	(kg) 590		0	15	8,850		0		0
- Urea	(kg) 277	181	50,137	91	25,207	91	25,207		0
- Abono completo	(kg) 264	91	24,024		0		0		0
- Vitavax	(kg) 20,500		0		0		0	0.5	9,225
- Larvin	(lt) 31,400	0.2	6,280	0.2	6,280	0.2	6,280		0
- Lazo	(lt) 6,900	2	13,800	2	13,800	2	13,800	2	13,800
- Afalon	(kg) 13,300		0	0.7	9,310	0.7	9,310		0
- Gessagaro	(kg) 19,800	1	19,800		0		0	1	19,800
- Nuvacron	(lt) 13,100	1.5	19,650		0		0	1	13,100
- Karate	(lt) 35,000	1	35,000		0		0		0
- Lorsban	(lt) 19,800	1.5	29,700	1.2	23,760	2	39,600	1	19,800
- Monitor	(lt) 13,600		0		0		0	1	13,600
- Agua (Riego)	90		0	7	630	2	180		0
3) Equipments									
- Preparacion de suelo	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000
- Desgranada (Maiz)	13,200		0	3.4	44,880	1.3	17,160		0
- Desgranada (Mani)	10,000		0		0		0	1.1	11,000
- Transporte (Algodon)	12,500	1.2	15,000		0		0		0
Total of 1),2) and 3)			395,491		261,617		214,287		294,225
2. Unexpected Expense									
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1			39,549		26,162		21,429		29,423
Total of 1 & 2			435,040		287,779		235,716		323,648
III. NET RETURN			424,560		368,421		53,784		106,653

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (4/8)

	Mani - Verano (CR)		Haba - Invierno (SR)		Haba - Verano (CR)		Frejor Caupi-Invierno (SR)			
I. PRODUCTION VALUE										
1) Unit yield	(t/ha)	1.8	(t/ha)	1.6	(t/ha)	1.6	(t/ha)	1.2		
2) Unit price	(S./t)	331,000	(S./t)	512,000	(S./t)	512,000	(S./t)	300,000		
3) Production value	(S./)	595,800	(S./)	819,200	(S./)	819,200	(S./)	360,000		
II. TOTAL EXPENSE										
	Unit	Unit cost (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)
1. Production cost										
1) Labor (day's wage)										
- Arreglo de surco		1,400	3	4,200		0	4	5,600		0
- Control de maleza -Químico		1,750	2	3,500		0		0	2	3,500
- Control de maleza -Manual		1,400	10	14,000	35	49,000	30	42,000		0
- Siembra		1,400	10	14,000	5	7,000	5	7,000	4	5,600
- Raleo		1,400		0		0		0	2	2,800
- Deshierba manual		1,400		0		0		0	20	28,000
- Tutorio		1,400		0	10	14,000	10	14,000		0
- Amarre		1,400		0	4	5,600	4	5,600		0
- Control fitosanitario		1,750	8	14,000	20	35,000	20	35,000	14	24,500
- Riego		1,400	16	22,400		0	30	42,000		0
- Cosecha		1,400	38	53,200	35	49,000	50	70,000	18	25,200
2) Materials										
- Semilla (Mani)	(kg)	1,200	60	72,000		0		0		0
- Semilla (Haba)	(kg)	600		0	10	6,000	10	6,000		0
- Semilla (Frejor)	(kg)	500		0		0		0	7	3,500
- Vitavax	(kg)	20,500	0.45	9,225		0		0		0
- Larvin	(lt)	31,400		0	0.1	3,140	0.1	3,140		0
- Estaca	(Estaca)	30		0	400	12,000	400	12,000		0
- Alambre	(kg)	280		0	9.1	2,548	9.1	2,548		0
- Lazo	(lt)	6,900	2	13,800		0		0	2	13,800
- Afalon	(kg)	13,300		0		0		0	1	13,300
- Gramoxone	(lt)	7,270		0		0		0	1.5	10,905
- Gessagaro	(kg)	19,800	1	19,800		0		0		0
- Nuvacron	(lt)	13,100	1	13,100	1	13,100	2	26,200		0
- Lorsban	(lt)	19,800	1	19,800		0		0		0
- Mavrik	(lt)	40,000	0.4	16,000	1	40,000	2	80,000		0
- Morestan	(kg)	26,300		0		0	0.75	19,725		0
- Topsin	(kg)	21,600		0		0	0.5	10,800		0
- Mancozeb	(kg)	6,000		0	4.5	27,000	2.7	16,200		0
- Oxiclor	(kg)	4,800		0	4.5	21,600	2.7	12,960		0
- Lonzin	(kg)	6,000		0		0	4.5	27,000		0
- Furadan 10%	(kg)	4,900		0		0		0	0.09	441
- Monitor	(lt)	13,600		0	2	27,200	2	27,200	2	27,200
- Azodrin	(lt)	19,000		0		0		0	1	19,000
- Maneb-50	(kg)	4,800		0		0		0	1	4,800
- Agua	(Riego)	90	8	720		0	15	1,350		0
3) Equipments										
- Preparacion de surlo (ha)		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000
- Desgranada (Mani)		10,000	1.8	18,000		0		0		0
Total of 1),2) and 3)				347,745		352,188		506,323		222,546
2. Unexpected Expense *1										
Total of 1 & 2				347,745		352,188		506,323		222,546
III. NET RETURN										
				213,281		431,793		262,245		115,199

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (5/8)

	Frejol Cauji-Verano (CR)		Camote (SR)		Soya - Invierno (SR)		Soya - Verano (SR)			
I. PRODUCTION VALUE										
1) Unit yield		(t/ha)	1.5	(t/ha)	10.6	(t/ha)	1.2	(t/ha)	1.8	
2) Unit price		(\$/t)	300,000	(\$/t)	35,000	(\$/t)	303,000	(\$/t)	303,000	
3) Production value		(\$/.)	450,000	(\$/.)	371,000	(\$/.)	363,600	(\$/.)	545,400	
II. TOTAL EXPENSE										
	Unit	Unit cost (\$/.)	Quantity	Total (\$/.)	Quantity	Total (\$/.)	Quantity	Total (\$/.)	Quantity	Total (\$/.)
1. Production cost										
1) Labor (day's wage)										
- Arreglo de surco		1,400	4	5,600		0		0		0
- Limpia y quema		1,400		0	15	21,000		0		0
- Recoleccion de material		1,400		0	6	8,400		0		0
- Transplante		1,400		0	70	98,000		0		0
- Control de maleza -Químico		1,750	2	3,500		0	2	3,500	2	3,500
- Manual		1,400	20	28,000		0	4	5,600	4	5,600
- Siembra		1,400	4	5,600		0		0		0
- Siembra y resiembra		1,400		0		0	22	30,800	22	30,800
- Raleo		1,400	2	2,800		0		0		0
- Fertilizacion		1,400		0	4	5,600		0		0
- Control fitosanitario		1,750	18	31,500	4	7,000	4	7,000	6	10,500
- Deshierba		1,400		0	18	25,200		0		0
- Riego		1,400	16	22,400	4	5,600		0	18	25,200
- Cosecha		1,400	20	28,000	30	42,000		0		0
- Corte, amontonada y acarre		1,400		0		0	12	16,800	20	28,000
- Trillada y limpieza		1,400		0		0	1	1,400	2	2,800
2) Materials										
- Semilla (Frejol)	(kg)	500	7	3,500		0		0		0
- Semilla (Soya)	(kg)	830		0		0	45	37,350	45	37,350
- Urea	(kg)	277		0	91	25,207		0		0
- Incolante	(kg)	8,000		0		0	0.45	3,600	0.45	3,600
- Lazo	(lt)	6,900		0		0	2	13,800	2	13,800
- Dual	(lt)	17,500	2	26,250		0		0		0
- Gessagaro	(kg)	19,800		0		0	1	19,800	1	19,800
- Ambush	(lt)	87,300		0		0	0.2	17,460	0.3	26,190
- Nuvacron	(lt)	13,100		0		0	1	13,100	1	13,100
- Mavrik	(lt)	40,000	1	40,000		0		0		0
- Morestan	(kg)	26,300	0.5	13,150		0		0		0
- Topsin	(kg)	21,600	1	21,600		0		0		0
- Lannate	(kg)	52,000		0	0.2	10,400		0		0
- Mancozeb	(kg)	6,000	2.3	13,800		0		0		0
- Furadan 10%	(kg)	4,900	0.1	490		0		0		0
- Monitor	(lt)	13,600	1.5	20,400		0		0		0
- Maneb-80	(kg)	5,900	2.3	13,570		0		0		0
- Agua (Riego)		90	8	720	2	180		0	8	720
3) Equipments										
- Preparacion de suelo (ha)		40,000	1	40,000		0	1	40,000	1	40,000
- Trillada y limpieza (t)		11,110		0		0	1.2	13,332	2.7	29,997
Total of 1),2) and 3)				320,880		248,587		223,542		290,957
2. Unexpected Expense *1										
Total of 1 & 2				32,088		24,859		22,354		29,096
Total of 1 & 2				352,968		273,446		245,896		320,053
III. NET RETURN										
				97,032		97,554		117,704		225,347

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (6/8)

		Pimiento-Invierno (SR)		Pimiento - Verano (CR)		Pepino - Invierno (SR)		
I. PRODUCTION VALUE								
1) Unit yield		(t/ha)	5.6	(t/ha)	6.0	(U/ha)	40,000	
2) Unit price		(S./t)	205,000	(S./t)	205,000	(S./U)	12	
3) Production value		(S./)	1,148,000	(S./)	1,230,000	(S./)	480,000	
		Unit cost (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)	Quantity	Total (S./)
II. TOTAL EXPENSE								
1. Production cost								
1) Labor (day's wage)								
- Arreglo de surco		1,400	4	5,600	4	5,600	4	5,600
- Const. y siembra sem.		1,400		0		0		0
- Prep. desinf. y siem.		1,400	6	8,400	6	8,400		0
- Transplante		1,400	30	42,000	30	42,000		0
- Control de maleza	-Quimico	1,750		0		0	2	3,500
	-Manual	1,400	40	56,000	25	35,000	8	11,200
- Siembra		1,400		0		0	8	11,200
- Fertilizacion		1,400	8	11,200	8	11,200	6	8,400
- Aplic. pest. semillero		1,400	1	1,400	1	1,400		0
- Aplic. pest. campo		1,400	20	28,000	20	28,000		0
- Riego y control fito-sanitario (semillero)		1,400		0		0		0
- Control fitosanitario		1,750		0		0	16	28,000
- Riego		1,400		0		0		0
- Riego semillero		1,400	2	2,800	2	2,800		0
- Riego campo		1,400		0	30	42,000		0
- Cosecha		1,400		0		0		0
- Cosecha y acarreo		1,400		0		0	20	28,000
- Cosecha, acarreo y empac.		1,400	120	168,000	120	168,000		0
2) Materials								
- Semilla (Marigold)	(kg)	14,900		0		0		0
- Semilla (Pimiento)	(kg)	37,400	0.91	34,034	0.91	34,034		0
- Semilla (Pepino)	(kg)	20,900		0		0	0.91	19,019
- Urea	(kg)	277	181	50,137	181	50,137	91	25,207
- Abono completo	(kg)	264		0		0	136	35,904
- Dual	(lt)	17,500		0		0	2	35,000
- Malexone	(lt)	8,600		0		0		0
- Pillaron	(lt)	13,600	1	13,600	1	13,600		0
- Dimecron	(kg)	9,400	3	28,200	3	28,200		0
- Cuprosan	(kg)	4,700	2.72	12,784	2.72	12,784		0
- Tricarbamix	(kg)	8,400	3.63	30,492	3.63	30,492		0
- Vitavax	(kg)	20,500	1.82	37,310	1.82	37,310		0
- Terractor	(kg)	19,000	1.82	34,580	1.82	34,580		0
- Nuvacron	(lt)	13,100		0		0	2	26,200
- Mavrik	(lt)	40,000	1	40,000	1	40,000	0.5	20,000
- Topsin	(kg)	21,600		0		0	1	21,600
- Daconil	(kg)	21,500		0		0	2	43,000
- Lannate	(kg)	52,000		0		0		0
- Monitor	(lt)	13,600	2	27,200	2	27,200		0
- Benlate	(kg)	56,000		0		0		0
- Bayfolan	(lt)	3,800		0		0		0
- Agua	(Riego)	90		0	15	1,350		0
3) Equipments								
- Preparacion de suelo (ha)		40,000	1	40,000	1	1	1	40,000
- Transporte (Carro)	(t)	12,500		0		0		0
Total of 1),2) and 3)				671,737		654,088		361,830
2. Unexpected Expense *1				67,174		65,409		36,183
Total of 1 & 2				738,911		719,497		398,013
III. NET RETURN				409,089		510,503		81,987

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (7/8)

		Pepino - Verano (CR)		Tomate - Invierno (SR)		Tomate - Verano (CR)		Melon - Invierno (SR)	
I. PRODUCTION VALUE									
1) Unit yield		(U/ha)	60,000	(t/ha)	6.5	(t/ha)	25.0	(t/ha)	10
2) Unit price		(\$/U)	12	(\$/t)	99,000	(\$/t)	99,000	(\$/t)	100,000
3) Production value		(\$/.)	720,000	(\$/.)	643,500	(\$/.)	2,475,000	(\$/.)	1,000,000
	Unit cost		Quantity	Total	Quantity	Total	Quantity	Total	Quantity
	(\$/.)			(\$/.)		(\$/.)		(\$/.)	(\$/.)
II. TOTAL EXPENSE									
1. Production cost									
1) Labor (day's wage)									
- Arreglo de surco	1,400	4	5,600	4	5,600	4	5,600	4	5,600
- Siembra sembrero y riego	1,400		0	3	4,200	3	4,200		0
- Prep. desinf. y siem.	1,400		0	2	2,800	2	2,800		0
- Transplante	1,400		0	14	19,600	14	19,600		0
- Control de maleza -Quimico	1,750	2	3,500		0		0		0
- Manual	1,400	8	11,200		0		0	18	25,200
- Siembra	1,400	8	11,200		0		0	6	8,400
- Fertilizacion	1,400	6	8,400		0		0	8	11,200
- Fertilizacion y aporque	1,400		0	6	8,400	12	16,800		0
- Control fitosanitario	1,750	16	28,000	15	26,250	30	52,500	20	35,000
- Deshierba	1,400		0	20	28,000	30	42,000		0
- Riego	1,400	18	25,200		0		30	42,000	0
- Tutoreo	1,400		0	6	8,400		0		0
- Amarre	1,400		0	79	110,600		0		0
- Cosecha	1,400		0	39	54,600	140	196,000		0
- Cosecha y acarreo	1,400	20	28,000		0		0	18	25,200
2) Materials									
- Semilla (Pepino)	(kg) 20,900	0.91	19,019		0		0		0
- Semilla (Tomate)	(kg) 90,000		0	0.14	12,600	0.14	12,600		0
- Semilla (Melon)	(kg) 17,600		0		0		0	0.45	7,920
- Urea	(kg) 277	91	25,207	68	18,836	136	37,672	136	37,672
- Abono completo	(kg) 264	136	35,904	68	17,952	136	35,904	136	35,904
- Orthocide	(kg) 5,900		0	0.23	1,357	0.45	2,655		0
- Dual	(lt) 17,500	2	35,000		0		0		0
- Evicet	(kg) 54,000		0	1	40,500	1.5	81,000		0
- Desis	(lt) 35,000		0	0.5	17,500	1	35,000		0
- Lorsban	(lt) 19,800		0	0.9	17,820	1.8	35,640		0
- Oxiclor	(kg) 4,800		0	3.4	16,320	6.8	32,640	5	25,920
- Triciman	(kg) 6,600		0	2.25	14,850	4.5	29,700		0
- Fenon	(lt) 33,600		0	0.75	25,200	1.5	50,400		0
- Tricarbamix	(kg) 8,400		0	2.25	18,900	4.5	37,800		0
- Nuvacron	(lt) 13,100	2	26,200	1	13,100	2	26,200		26,200
- Mavrik	(lt) 40,000	0.5	20,000		0		0	0.5	20,000
- Karate	(lt) 35,000		0		0		0	0.5	17,500
- Morestan	(kg) 26,300		0		0		0	1.5	39,450
- Topsin	(kg) 21,600	1	21,600		0		0	3	64,800
- Daconil	(kg) 21,500	2	43,000		0		0		0
- Mancozeb	(kg) 6,000		0	3.4	20,400	5	27,000		0
- Furandán 5%	(kg) 3,000		0	0.5	1,500	1	3,000	15	45,000
- Piola	(kg) 6,000		0	2	12,000		0		0
- Alambre	(kg) 280		0	12.5	3,500		0		0
- Estaca	(Unidad) 30		0	625	18,750	1,250	37,500		0
- Agua	(Riego/ha) 90	9	810		0	15	1,350		0
3) Equipments									
- Preparacion de surto (ha)	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000
Total of 1),2) and 3)			387,840		579,535		907,561		470,966
2. Unexpected Expense *1									
			38,784		57,954		90,756		47,097
Total of 1 & 2			426,624		637,489		998,317		518,063
III. NET RETURN									
			293,376		6,012		1,476,683		481,937

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.4 Retorno Económico Neto por Hectárea sin Proyecto (8/8)

		Melón - Verano (CR)		Sandía - Invierno (SR)		Sandía - Verano (CR)	
I. PRODUCTION VALUE							
1) Unit yield		(t/ha)	13.0	(t/ha)	14.0	(t/ha)	15.0
2) Unit price		(\$/t)	100,000	(\$/t)	125,000	(\$/t)	125,000
3) Production value		(\$/.)	1,300,000	(\$/.)	1,750,000	(\$/.)	1,875,000
II. TOTAL EXPENSE							
	Unit						
	cost	Quantity	Total	Quantity	Total	Quantity	Total
	(\$/.)		(\$/.)		(\$/.)		(\$/.)
1. Production cost							
1) Labor (day's wage)							
- Arreglo de surco	1,400	4	5,600	2	2,800	2	2,800
- Prep. vivero y siemb.	1,400		0	4	5,600	4	5,600
- Transplante	1,400		0	8	11,200	8	11,200
- Control de maleza	-Quimicc 1,750		0	4	7,000	4	7,000
	-Manual 1,400	15	21,000	14	19,600	14	19,600
- Siembra	1,400	6	8,400		0		0
- Fertilizacion	1,400	8	11,200	8	11,200	8	11,200
- Control fitosanitario	1,750	20	35,000	24	42,000	24	42,000
- Riego	1,400	20	28,000		0	26	36,400
- Cosecha y acarreo	1,400	25	35,000	60	84,000	60	84,000
2) Materials							
- Semilla (Melón)	(kg) 17,600	0.45	7,920		0		0
- Semilla (Sandía)	(kg) 250,000		0	0.45	112,500	0.45	112,500
- Fundas de polietileno	(millar) 1,200		0	5	6,000	5	6,000
- Urea	(kg) 277	136	37,672	91	25,207	91	25,207
- Abono completo	(kg) 264	136	35,904	136	35,904	136	35,904
- Sulfato de Amonio	(kg) 127		0	136	17,272	136	17,272
- Dual	(lt) 17,500		0	1	17,500	1	17,500
- Oxiclor	(kg) 4,800	3.6	17,280	3.6	17,280	3.6	17,280
- Nuvacron	(lt) 13,100	2	26,200	3	39,300	3	39,300
- Mavrik	(lt) 40,000	0.5	20,000	1.2	48,000	1.2	48,000
- Karate	(lt) 35,000	1	35,000	1	35,000	1	35,000
- Temik	(kg) 12,300	15	184,500		0	15	184,500
- Morestan	(kg) 26,300	1	26,300	1.5	39,450	1.5	39,450
- Topsin	(kg) 21,600	3	64,800	5	108,000	5	108,000
- Terraclor	(kg) 19,000		0	0.91	17,290	0.91	17,290
- Vitavax	(kg) 20,500		0	0.91	18,655	0.91	18,655
- Mancozeb	(kg) 6,000		0	5.4	32,400	5.4	32,400
- Furandán 5%	(kg) 3,000		0	15	45,000		0
- Agua	(Riego/ha) 90	10	900		0	13	1,170
3) Equipos							
- Preparacion de surlo	(ha) 40,000	1	40,000	1	40,000	1	1
Total of 1),2) and 3)			640,676		838,158		975,229
2. Unexpected Expense *1							
Total of 1 & 2			704,744		921,974		1,072,752
III. NET RETURN							
			595,256		828,026		802,248

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.5 Retorno Económico Neto por Hectárea con Proyecto (1/4)

	Arroz - Invierno (CR)		Arroz - Verano (CR)		Maiz - Invierno/ Verano (CR)		Algodon (CR)		
I. PRODUCTION VALUE									
1) Unit yield	(t/ha)	4.5	(t/ha)	4.5	(t/ha)	4.5	(t/ha)	2.0	
2) Unit price	(\$/t)	273,000	(\$/t)	273,000	(\$/t)	193,000	(\$/t)	614,000	
3) Production value	(\$/ha)	1,228,500	(\$/ha)	1,228,500	(\$/ha)	868,500	(\$/ha)	1,228,000	
II. TOTAL EXPENSE									
	Unit cost (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)
1. Production cost									
1) Labor (day's wage)									
- Preparacion de suelo	1,400	10	14,000	10	14,000	0	0	10	14,000
- Arreglo de suelo	1,400		0		0	0	0		0
- Control de maleza - Quimico	1,750	3	5,250	3	5,250	2	3,500	2	3,500
- Manual	1,400		0		0	6	8,400	12	16,800
- Siembra	1,400	10	14,000	10	14,000	8	11,200	10	14,000
- Fertilizacion	1,400	6	8,400	6	8,400	4	5,600	10	14,000
- Control fitosanitario	1,750	12	21,000	12	21,000	4	7,000	16	28,000
- Riego	1,400	10	14,000	20	28,000	6	8,400	10	14,000
- Cosecha	1,400		0		0	0	0	40	56,000
- Cosecha corte y trillado	1,400	32	44,800	32	44,800	0	0		0
- Corte y acarreo	1,400		0		0	15	21,000		0
- Desgranada	1,400		0		0	5	7,000		0
2) Materials									
- Semilla (Arroz) (kg)	490	100	49,000	100	49,000	0	0		0
- Semilla (Maiz) (kg)	590		0		0	15	8,850		0
- Semilla (Algodon) (kg)	1,400		0		0	0	0	7	9,800
- Urea (kg)	277	181	50,137	181	50,137	91	25,207	181	50,137
- Abono completo (kg)	264	91	24,024	91	24,024	0	0	91	24,024
- Propanil 36% (kg)	7,000	3.8	26,600	3.8	26,600	0	0		0
- Lazo (lt)	6,900		0		0	2	13,800	2	13,800
- Gessagaro (kg)	19,800		0		0	0	0	1	19,800
- Monitor (lt)	13,600	2	27,200	2	27,200	0	0		0
- Lannate (kg)	52,000	0.4	20,800	0.4	20,800	0	0		0
- Larvin (lt)	31,400		0		0	0.2	6,280	0.2	6,280
- Afalon (kg)	13,300		0		0	0.7	9,310		0
- Lorsban (lt)	19,800		0		0	2	39,600	1.5	29,700
- Nuvacron (lt)	13,100		0		0	0	0	1.5	19,650
- Karate (lt)	35,000		0		0	0	0	1	35,000
- Agua (Riego)	90	5	450	10	900	3	270	10	900
3) Equipments									
- Preparacion de suelo (ha)	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000
- Desgranada (Maiz) (t)	13,200		0		0	4.5	59,400		0
- Transporte (Algodon) (t)	12,500		0		0	0	0	2	25,000
Total of 1),2) and 3)			359,661		374,111		274,817		434,391
2. Unexpected Expense									
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1									
			35,966		37,411		27,482		43,439
Total of 1 & 2			395,627		411,522		302,299		477,830
III. NET RETURN									
			832,873		816,978		566,201		750,170

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.5 Retorno Económico Neto por Hectárea con Proyecto (2/4)

	Mani - Verano (CR)		Soya - Verano (CR)		Melon - Invierno/ Verano (CR)		Pimiento-Invierno/ Verano (CR)		
I. PRODUCTION VALUE									
1) Unit yield	(t/ha)	1.8	(t/ha)	1.8	(t/ha)	13.0	(t/ha)	6.0	
2) Unit price	(\$/t)	331,000	(\$/t)	303,000	(\$/t)	100,000	(\$/t)	205,000	
3) Production value	(\$/ha)	595,800	(\$/ha)	545,400	(\$/ha)	1,300,000	(\$/ha)	1,230,000	
II. TOTAL EXPENSE									
1. Production cost									
1) Labor (day's wage)									
- Arreglo de surco	Unit cost (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)	Quantity	Total (\$/ha)
- Prep. densif. y siem.	1,400	3	4,200	0	0	4	5,600	4	5,600
- Transplante	1,400	0	0	0	0	0	0	6	8,400
- Aplic. pest. semillero	1,400	0	0	0	0	0	0	30	42,000
- Control de maleza	1,750	0	0	0	0	0	0	1	1,750
- Aplic. pest. campo	1,750	2	3,500	2	3,500	0	0	0	0
- Siembra	1,400	10	14,000	4	5,600	15	21,000	25	35,000
- Siembra y resiembra	1,400	0	0	0	0	0	0	20	35,000
- Fertilización	1,400	0	0	0	0	0	0	0	0
- Control fitosanitario	1,400	10	14,000	6	8,400	6	8,400	8	11,200
- Riego	1,400	0	0	22	30,800	0	0	0	0
- Riegos semillero	1,400	0	0	0	0	0	0	2	2,800
- Riegos campo	1,400	0	0	0	0	0	0	30	42,000
- Cosecha	1,400	0	0	0	0	0	0	0	0
- Corte, amontonada y acarr	1,400	0	0	20	28,000	0	0	0	0
- Cosecha y acarreo	1,400	0	0	0	0	25	35,000	0	0
- Cosecha, acarreo y empac.	1,400	0	0	0	0	0	0	120	168,000
- Trillada y limpieza	1,400	0	0	2	2,800	0	0	0	0
2) Materials									
- Semilla (Mani)	(kg)	60	72,000	0	0	0	0	0	0
- Semilla (Soya)	(kg)	0	0	45	37,350	0	0	0	0
- Semilla (Melon)	(kg)	0	0	0	0	0.45	7,920	0	0
- Semilla (Pimiento)	(kg)	0	0	0	0	0	0	0.91	34,034
- Urea	(kg)	0	0	0	0	136	37,672	181	50,137
- Abono completo	(kg)	0	0	0	0	136	35,904	0	0
- Lazo	(li)	2	13,800	2	13,800	0	0	0	0
- Gessagaro	(kg)	1	19,800	1	19,800	0	0	0	0
- Oxiclor	(kg)	0	0	0	0	3.6	17,280	0	0
- Nuvacron	(li)	1	13,100	1	13,100	2	26,200	0	0
- Mavrik	(li)	0.4	16,000	0	0	0.5	20,000	1	40,000
- Incolante	(kg)	0	0	0.45	3,600	0	0	0	0
- Ambush	(li)	0	0	0.3	26,190	0	0	0	0
- Karate	(li)	0	0	0	0	1	35,000	0	0
- Temik	(kg)	0	0	0	0	15	184,500	0	0
- Moresan	(kg)	0	0	0	0	1	26,300	0	0
- Topsin	(kg)	0	0	0	0	3	64,800	0	0
- Pillaron	(li)	0	0	0	0	0	0	1	13,600
- Dimecron	(li)	0	0	0	0	0	0	3	28,200
- Cuprosan	(kg)	0	0	0	0	0	0	2.72	12,784
- Tricarbamix	(kg)	0	0	0	0	0	0	3.63	30,492
- Vitavax	(kg)	0	9,225	0	0	0	0	1.82	37,310
- Terraclor	(kg)	0	0	0	0	0	0	1.82	34,580
- Monitor	(li)	0	0	0	0	0	0	2	27,200
- Lorsban	(li)	1	19,800	0	0	0	0	0	0
- Agua	(Riego)	8	720	8	720	10	900	15	1,350
3) Equipments									
- Preparacion de suelo (ha)		1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000
- Desgranada (t)		1.8	18,000	0	0	0	0	0	0
- Trillada y limpieza (t)		0	0	1.8	19,998	0	0	0	0
Total of 1),2) and 3)			347,745	280,958	640,676	701,437			
2. Unexpected Expense									
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1			34,775	28,096	64,068	70,144			
Total of 1 & 2			382,520	309,054	704,744	771,581			
III. NET RETURN			213,281	236,346	595,256	458,419			

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.5 Retorno Económico Neto por Hectárea con Proyecto (3/4)

		Sandia-Invierno/ Verano (CR)		Tomate - Invierno/ Verano (CR)		Platano (CR)		Zpalo-Invierno/ Verano (CR)	
I. PRODUCTION VALUE									
1) Unit yield		(t/ha)	15.0	(t/ha)	25.0	(t/ha)	25.0	(t/ha)	20.0
2) Unit price		(\$/t)	125,000	(\$/t)	99,000	(\$/t)	59,000	(\$/t)	50,000
3) Production value		(\$/.)	1,875,000	(\$/.)	2,475,000	(\$/.)	1,475,000	(\$/.)	1,000,000
II. TOTAL EXPENSE									
1. Production cost									
1) Labor	(day's wage)								
- Arreglo de surco		1,400	2	2,800	4	5,600	0	2	2,800
- Siembra sembrero y riego		1,400		0	3	4,200	0		0
- Prep. vivero y siemb.		1,400	4	5,600	2	2,800	0		0
- Transplante		1,400	8	11,200	14	19,600	0		0
- Control de maleza	- Quimico	1,750	4	7,000		0		4	7,000
	- Manual	1,400	14	19,600		0	10	14,000	8
		1,400		0		0			0
- Fertilizacion		1,400	8	11,200		0	6	8,400	6
- Fertilizacion y aporque		1,400		0	12	16,800		0	0
- Control fitosanitario		1,750	24	42,000	30	52,500	6	10,500	8
- Deshierba		1,400		0	30	42,000	40	56,000	0
- Tutoreo		1,400		0	12	16,800		0	0
- Amarre		1,400		0	150	210,000		0	0
- Riesgos		1,400	26	36,400	30	42,000	8	11,200	12
- Cosecha y acarreo		1,400	60	84,000	140	196,000	77	107,800	20
2) Materials									
- Semilla (Sandia)	(kg)	250,000	0.45	112,500		0	0		0
- Semilla (Tomate)	(kg)	90,000		0	0.14	12,600	0		0
- Semilla (Zapallo)	(kg)	6,000		0		0	0	1	6,000
- Fundas de polietileno	(millar)	1,200	5	6,000		0	0		0
- Urea	(kg)	277	91	25,207	136	37,672		91	25,207
- Abono completo	(kg)	264	136	35,904	136	35,904	181	47,784	91
- Sulfato de Amonio	(kg)	127	136	17,272		0		136	17,272
- Dual	(lt)	17,500	1	17,500		0		1	17,500
- Oxiclor	(kg)	4,800	3.6	17,280	6.8	32,640		3.6	17,280
- Nuvacron	(lt)	13,100	3	39,300	2	26,200		3	39,300
- Mavrik	(lt)	40,000	1.2	48,000		0		1	40,000
- Karate	(lt)	35,000	1	35,000		0		0	0
- Ternik	(kg)	12,300	15	184,500		0		0	0
- Moresstan	(kg)	26,300	1.5	39,450		0		1.5	39,450
- Topsin	(kg)	21,600	5	108,000		0		0	0
- Terraclor	(kg)	19,000	0.91	17,290		0		0.91	17,290
- Vitavax	(kg)	20,500	0.91	18,655		0		0.91	18,655
- Mancozeb	(kg)	6,000	5.4	32,400	4.5	27,000		5.4	32,400
- Furadan 5%	(kg)	3,000		0	1	3,000	15	45,000	0
- Orthocide	(kg)	5,900		0	0.45	2,655		0	0
- Evicet	(kg)	54,000		0	1.5	81,000		0	0
- Desis	(lt)	35,000		0	1	35,000		0	0
- Lorsban	(lt)	19,800		0	1.8	35,640		0	0
- Tricuman	(kg)	6,600		0	4.5	29,700		0	0
- Fenon	(lt)	33,600		0	1.5	50,400		0	0
- Tricarbamix	(kg)	8,400		0	4.5	37,800		0	0
- Piola	(kg)	6,000		0	4	24,000		0	0
- Alambre	(kg)	280		0	25	7,000		0	0
- Estaca	(Unidad)	30		0	1,250	37,500		0	0
- Agua	(Riego)	90	13	1,170	15	1,350	4	360	6
3) Equipments									
- Preparacion de suelo (ha)		40,000	1	40,000	1	40,000		0	1
Total of 1),2) and 3)				1,015,228		1,165,361		301,044	423,118
2. Unexpected Expense									
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1				101,523		116,536		30,104	42,312
Total of 1 & 2				1,116,751		1,281,897		331,148	465,430
III. NET RETURN									
				758,249		1,193,103		1,143,852	534,570

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.5 Retorno Económico Neto por Hectárea con Proyecto (4/4)

		Pasto de Corte (CR)		Cítricos (CR)		Pepino (CR)		Cebolla Bulbo (CR)		
I. PRODUCTION VALUE										
1) Unit yield		(t/ha)	100.0	(t/ha)	30.0	(U/ha)	60,000	(t/ha)	15.0	
2) Unit price		(\$/t)	-	(\$/t)	60,000	(\$/U)	12	(\$/t)	120,000	
3) Production value		(\$/)	-	(\$/)	1,800,000	(\$/)	720,000	(\$/)	1,800,000	
II. TOTAL EXPENSE										
1. Production cost										
1) Labor	(daily wage)	Unit cost (\$/)	Quantity	Total (\$/)	Quantity	Total (\$/)	Quantity	Total (\$/)	Quantity	Total (\$/)
- Arreglo de surco		1,400		0		0	4	5,600		0
- Limpieza y mantenimiento canales, surco y corona		1,400		0	16	22,400		0		0
- Prep. semillero y siembra		1,400		0		0		0	10	14,000
- Transplante		1,400		0		0		0	100	140,000
- Control de maleza	- Químico	1,750		0		0	2	3,500	4	7,000
	- Manual	1,400	6	8,400	35	49,000	8	11,200	60	84,000
- Siembra		1,400		0		0	8	11,200		0
- Fertilización		1,400	8	11,200	12	16,800	6	8,400	5	7,000
- Control fitosanitario		1,750		0	30	52,500	16	28,000	20	35,000
- Poda		5,000		0	6	30,000		0		0
- Riego		1,400	8	11,200	12	16,800	18	25,200	20	28,000
- Corte y acarreo		1,400	40	56,000		0		0	66	92,400
- Cosecha y acarreo		1,400		0		0	20	28,000		0
- Cosecha, acarreo y cargada		1,400		0	150	210,000		0		0
2) Materials										
- Semilla (Pepino)	(kg)	20,900		0		0	0.91	19,019		0
- Semilla (Cebolla)	(kg)	39,600		0		0		0	1	39,600
- Urea	(kg)	277	363	100,551		0	91	25,207	68	18,836
- Sulfato de Amonio	(kg)	127		0	454	57,658		0	91	11,557
- Abono completo	(kg)	264		0	680	179,520	136	35,904	181	47,784
- Sulfamag	(kg)	277		0		0		0	91	25,207
- Sup.triple	(kg)	266	185	49,210		0		0	136	36,176
- Mureato potasio	(kg)	184	140	25,760		0		0	45	8,280
- Goal	(l)	24,000		0		0		0	1.5	36,000
- Supracio	(l)	29,000		0	4	116,000		0		0
- Lorsban	(l)	19,800		0	4	79,200		0		0
- Pillaron	(l)	13,600		0	4	54,400		0	1	13,600
- Oxiclor	(kg)	4,800		0	9.1	43,680		0		0
- Lonzin	(kg)	6,000		0	9.1	54,600		0		0
- Dual	(l)	17,500		0		0	2	35,000		0
- Nuvacron	(l)	13,100		0		0	2	26,200	1	13,100
- Mavrik	(l)	40,000		0		0	0.5	20,000		0
- Topsin	(kg)	21,600		0		0	1	21,600		0
- Daconil	(kg)	21,500		0		0	2	43,000		0
- Monitor	(l)	13,600		0		0		0	1.5	20,400
- Malathion 57	(l)	5,200		0		0		0	1	5,200
- Mitac 20	(l)	15,200		0		0		0	2	30,400
- Antracol	(kg)	9,200		0		0		0	2	18,400
- Daconil	(kg)	21,500		0		0		0	2	43,000
- Ridomil	(kg)	13,500		0		0		0	2.5	33,750
- Aceite agr.	(l)	2,100		0	20	42,000		0		0
- Agral 90	(l)	5,800		0	3	17,400		0		0
- Agua	(Riego)	90	8	720	6	540	9	810	10	900
3) Equipments										
- Preparacion de suelo (ha)		40,000	0.25	10,000		0	1	40,000	1	40,000
Total of 1),2) and 3)				273,041		1,042,498		387,840		849,590
2. Unexpected Expense										
1) Imprevistos y Gastos de Administracion *1				27,304		104,250		38,784		84,959
Total of 1 & 2				300,345		1,146,748		426,624		934,549
III. NET RETURN										
				-		653,252		293,376		865,451

*1 10% of production cost

Note: SR = Without irrigation, CR = With irrigation

Tabla D.7.6 Prácticas Ganaderas e Ingreso Neto de Haciendas Lecheras

1. FARMING PRACTICES OF MILK COW AND PASTURE

1) Raising of Milk Cow

Raising method: Pasturing

Raising of milk cow is done basically by the pasturing method, and part of pasture is supplied by manual. Milking is carried out in barn, which consists of two times per day.

Live weight:	500 kg/head	Milk yield:	4,000 lt
Calving interval:	18 months	Nursing quantity:	1,000 lt
Lactation period:	10 months	Milk fat percentage:	3.5 %
Labor requirement of milking and raising:	0.1 person/head		

2) Pasture Cultivation

Varieties: Napier grass, guinea grass, etc.

Yield: 100 t/ha

In general, about 120 t/ha is possible under the irrigated condition, but, most pasture land is located at the lands of Class VI and VII which not suitable for cultivation of annual crops and fruits. Anticipated yield will therefore be estimated at 80% of its normal yield.

Fertilizer: N 170kg, P205 85kg, K20 85kg

Replacement interval of pasture: 3-4 years

2. RAISING HEAD PER HECTARE

1) Nutrient Requirement per Head

	Period (day)	Unit Requirement of TDN*1 (kg/day)	Total Requirement of TDN (kg)	Contingency (%)	Annual Requirement of TDN (kg)
Basic nutrient	540	4.0	2,160	+10	1,606
Nutrient for milk yield	300	4.1	1,230	+10	915
Nutrient for gestation period	90	2.2	198	+10	147
Total	540		3,588		2,668

*1 TDN : Total Digestible Nutrient

*2 Requirement per calving interval

2) Annual Production of TDN per Hectare

- Annual production of pasture	100,000 kg/ha
- TDN content (Average figure of napier grass and guinea grass)	8.5 %
- Efficiency	80 %
- Production of TDN per ha	6,800 kg/year

3) Raising Head per Ha

2.5 head

3. ANNUAL MILK PRODUCTION

- Gross yield	4,000 x 12 months/18 months x 2.5 head =	6,670 lt/year
- Nursing quantity	1,000 x 12 months/18 months x 2.5 head =	1,670 lt/year
- Net yield		5,000 lt/year

4. GROSS INCOME PER HECTARE 5,000 l/year x S/.250/lt = S/. 1,250,000 /year

5. GROSS OUTGOINGS

- Production cost of pasture	S/. 300,000
- Raising cost	
Permanent labor: 2.5 head x 0.1 persons x S/.480,000 =	S/. 120,000
Miscellaneous and replacement cost	S/. 10,000
Total	S/. 430,000

6. NET INCOME S/. 820,000

Tabla D.7.7 Beneficios del Riego (1/3)

	Carrizal-Chone			Amarillos			Guarango		
	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S/.Million)	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S/.Million)	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S/.Million)
LAND USE - WITHOUT PROJECT									
Annual Crops	1,500			250			1,500		
Perennial Crops	1,800			250			0		
Pasture	1,800			500			0		
Natural Vegetation	9,900			0			0		
WITHOUT PROJECT									
Maiz	1,010	53	54	170	53	9	1,010	53	54
Arroz	60	231	14	10	231	2	60	231	14
Melon	20	482	10	0	482	0	20	482	10
Sandia	80	828	66	10	828	8	80	828	66
Pepino dulce	10	82	1	0	82	0	10	82	1
Pimiento	10	409	4	0	409	0	10	409	4
Tomate	20	6	0	0	6	0	20	6	0
Algodon	30	424	13	10	424	4	30	424	13
Maní	20	107	2	0	107	0	20	107	2
Frejol	20	115	2	0	115	0	20	115	2
Haba	10	432	4	0	432	0	10	432	4
Yuca	200	18	4	30	18	1	200	18	4
Cacao	1,430	279	399	200	279	56	0	279	0
Citricos	120	268	32	20	268	5	0	268	0
Platano	120	453	54	20	453	9	0	453	0
Frutales	30	209	6	0	209	0	0	209	0
Higuerilla	70	2	0	10	2	0	0	2	0
Coco	20	692	14	0	692	0	0	692	0
Pastos *1	1,800	83	149	500	83	42	0	83	0
Sub-Total	5,080		828	980		136	1,490		174
WITH PROJECT									
Cultivos	15,000			1,000			1,500		
Pastos	0			0			0		
Maiz	1,480	566	838	100	566	57	150	566	85
Arroz	11,940	825	9,851	800	825	660	1,190	825	982
Melon	180	595	107	10	595	6	20	595	12
Pimiento	420	458	192	20	458	9	40	458	18
Sandia	1,180	758	894	80	758	61	120	758	91
Tomate	40	1,193	48	0	1,193	0	0	1,193	0
Sapallo	360	535	193	20	535	11	40	535	21
Algodon	2,320	750	1,740	150	750	113	230	750	173
Mani	1,160	213	247	80	213	17	120	213	26
Soya	120	236	28	10	236	2	10	236	2
Citricos	2,220	653	1,450	150	653	98	220	653	144
Platano	3,010	1,144	3,443	200	1,144	229	300	1,144	343
Otros Cultivos *2	340	579	197	30	579	17	40	579	23
Pastos	0	820	0	0	820	0	0	820	0
Sub-Total	24,770		19,228	1,650		1,280	2,480		1,920
Benefit			18,400			1,144			1,746
(US\$1.0 = S/.1150)	(US\$/ha)		(1,067)			(995)			(1,012)

*1 Net return of pasture under without project was estimated as follows, based on the average yields in the whole country.

- Production of beef per ha	65 kg x S/.1283/kg =S/.	83,400 /ha
- Production of mild per ha	140 lt x S/.250/lt =S/.	35,000 /ha
Gross income	S/.	118,400 /ha
- Production cost (30%)	S/.	35,500 /ha
Net return	S/.	82,900 /ha

*2 Average of Pepino and Cebolla

Tabla D.7.7 Beneficios del Riego (2/3)

	Rio Chico			Pechiche - Pasaje		
	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S/.Million)	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S/.Million)
LAND USE - WITHOUT PROJECT						
Annual Crops	430			170		
Perennial Crops	430			470		
Pasture	840			210		
Natural Vegetation	0			0		
WITHOUT PROJECT						
Maiz	210	53	11	-	-	-
Arroz	50	231	12	-	-	-
Melon	0	482	0	-	-	-
Sandia	20	828	17	-	-	-
Pepino dulce	0	82	0	-	-	-
Pimiento	0	409	0	-	-	-
Tomate	10	6	0	10	6	0
Algodon	40	424	17	-	-	-
Mani	40	107	4	-	-	-
Frejol	0	115	0	-	-	-
Haba	10	432	4	-	-	-
Yuca	40	18	1	-	-	-
Cacao	150	279	42	60	279	17
Citricos	100	268	27	110	268	29
Platano	70	453	32	40	453	18
Frutales	40	209	8	-	-	-
Higuerilla	60	2	0	-	-	-
Coco	10	692	7	400	692	277
Pastos	840	83	70	270	83	22
Sub-Total	1,690		252	890		363
WITH PROJECT						
Cultivos	1,700			850		
Pastos	0			0		
Maiz	180	566	102	80	566	45
Arroz	1,360	825	1,122	680	825	561
Melon	20	595	12	10	595	6
Pimiento	50	458	23	20	458	9
Sandia	130	758	99	60	758	45
Tomate	0	1,193	0	0	1,193	0
Zapallo	40	535	21	20	535	11
Algodon	260	750	195	130	750	98
Mani	130	213	28	80	213	17
Soya	10	236	2	10	236	2
Citricos	250	653	163	130	653	85
Platano	340	1,144	389	170	1,144	194
Otros Cultivos	40	579	23	20	579	12
Pastos	0	820	0	0	820	0
Sub-Total	2,810		2,179	1,410		1,085
Benefit			1,927			722
(US\$ = S/.1150)	(US\$/ha)		(986)			(739)

Tabla D.7.7 Beneficios del Riego (3/3)

	Santa Ana			Mejia			Ceibal - Guayaba		
	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S./Million)	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S./Million)	Area (ha)	Net Return (S/.1000/ha)	Total (S./Million)
LAND USE - WITHOUT PROJECT									
Annual Crops	2,600			990			3,660		
Perennial Crops	150			50			200		
Pasture	550			210			790		
Natural Vegetation	0			0			0		
WITHOUT PROJECT									
Irrigated Field *1									
Maiz	190	368	70	70	368	26	260	368	96
Arroz	380	496	188	150	496	74	540	496	268
Sandia	30	802	24	10	802	8	50	802	40
Tomate	90	1,477	133	40	1,477	59	130	1,477	192
Mani	100	213	21	40	213	9	140	213	30
Otros Cultivos *2	340	291	99	120	291	35	480	291	140
Perennes *3	130	361	47	40	361	14	170	361	61
Pastos *4	490	574	281	190	574	109	700	574	402
Rainfed Field									
Algodon	160	424	68	60	424	25	220	424	93
Maiz	90	53	5	30	53	2	130	53	7
Mani	30	107	3	10	107	1	50	107	5
Otros Cultivos *5	220	175	39	90	175	16	290	175	51
Perenne *6	20	279	6	10	279	3	30	279	8
Pastos	60	83	5	20	83	2	90	83	7
Sub-Total	2,330		989	880		383	3,280		1,400
WITH PROJECT									
Cultivos	3,300			1,250			4,650		
Pastos	0			0			0		
Maiz	330	566	187	120	566	68	460	566	260
Arroz	2,620	825	2,162	1,000	825	825	3,700	825	3,053
Melón	35	595	21	20	595	12	60	595	36
Pimiento	90	458	41	30	458	14	130	458	60
Sandia	260	758	197	100	758	76	360	758	273
Tomate	10	1,193	12	0	1,193	0	10	1,193	12
Zapallo	80	535	43	30	535	16	110	535	59
Algodon	510	750	383	190	750	143	720	750	540
Mani	260	213	55	100	213	21	360	213	77
Soya	30	236	7	10	236	2	40	236	9
Citricos	490	653	320	180	653	118	690	653	451
Platano	660	1,144	755	250	1,144	286	930	1,144	1,064
Otros Cultivos	75	579	43	30	579	17	110	579	64
Pastos	0	820	0	0	820	0	0	820	0
Sub-Total	5,450		4,226	2,060		1,598	7,680		5,958
Benefit			3,237			1,215			4,558
(US\$1.0 = S/.1150)	(US\$/ha)		(853)			(845)			(852)

*1 Poza Honda irrigation system

*2 Average of haba, frejor, pepino and pimiento

*3 Average of platano and citricos

*4 The data of gross and net incomes is not available. Therefore, net return under without project condition was assumed at 70 % of with project condition.

*5 Average of camote, yuca and pimiento

*6 Cacao

FIGURAS

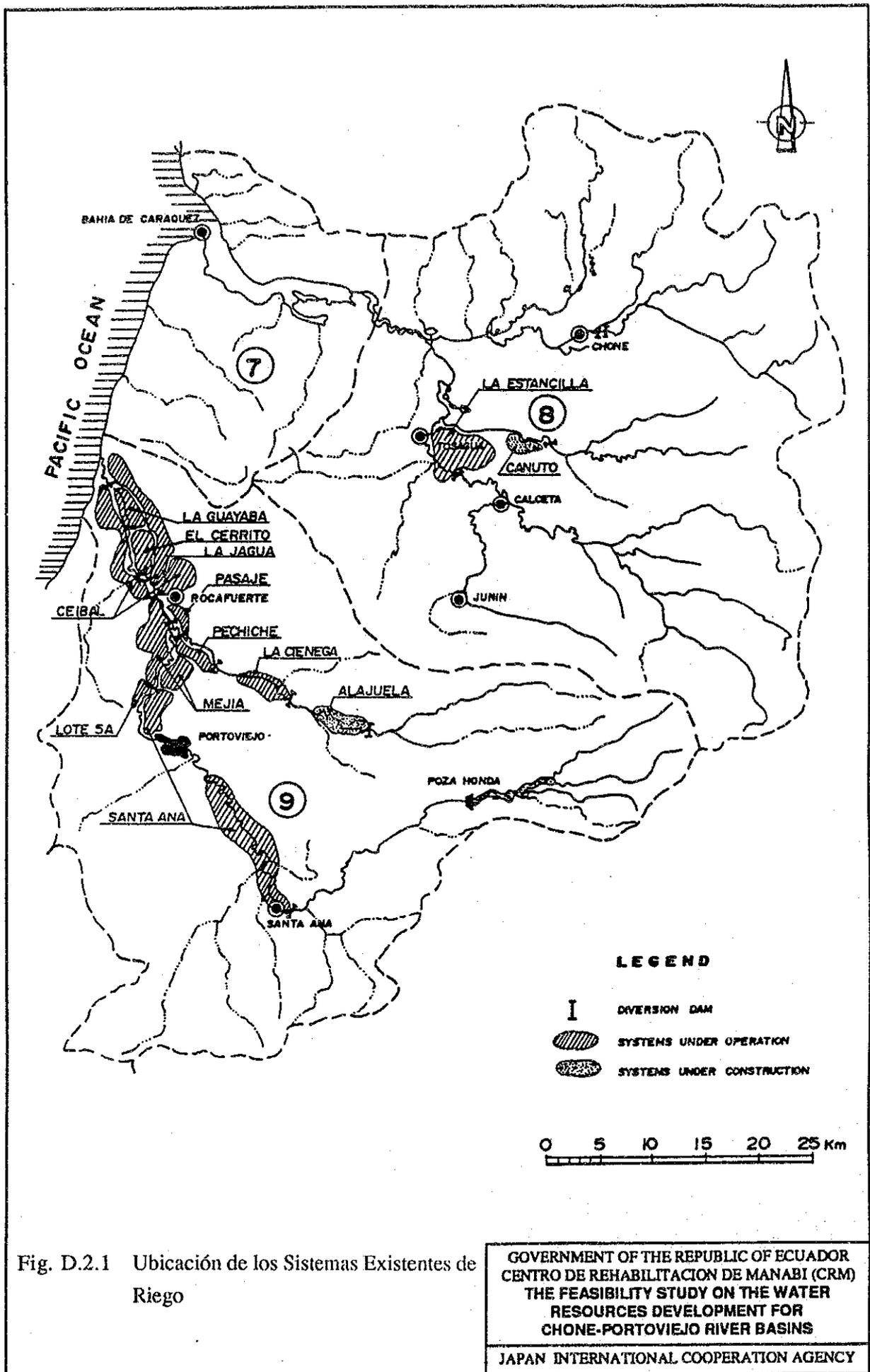
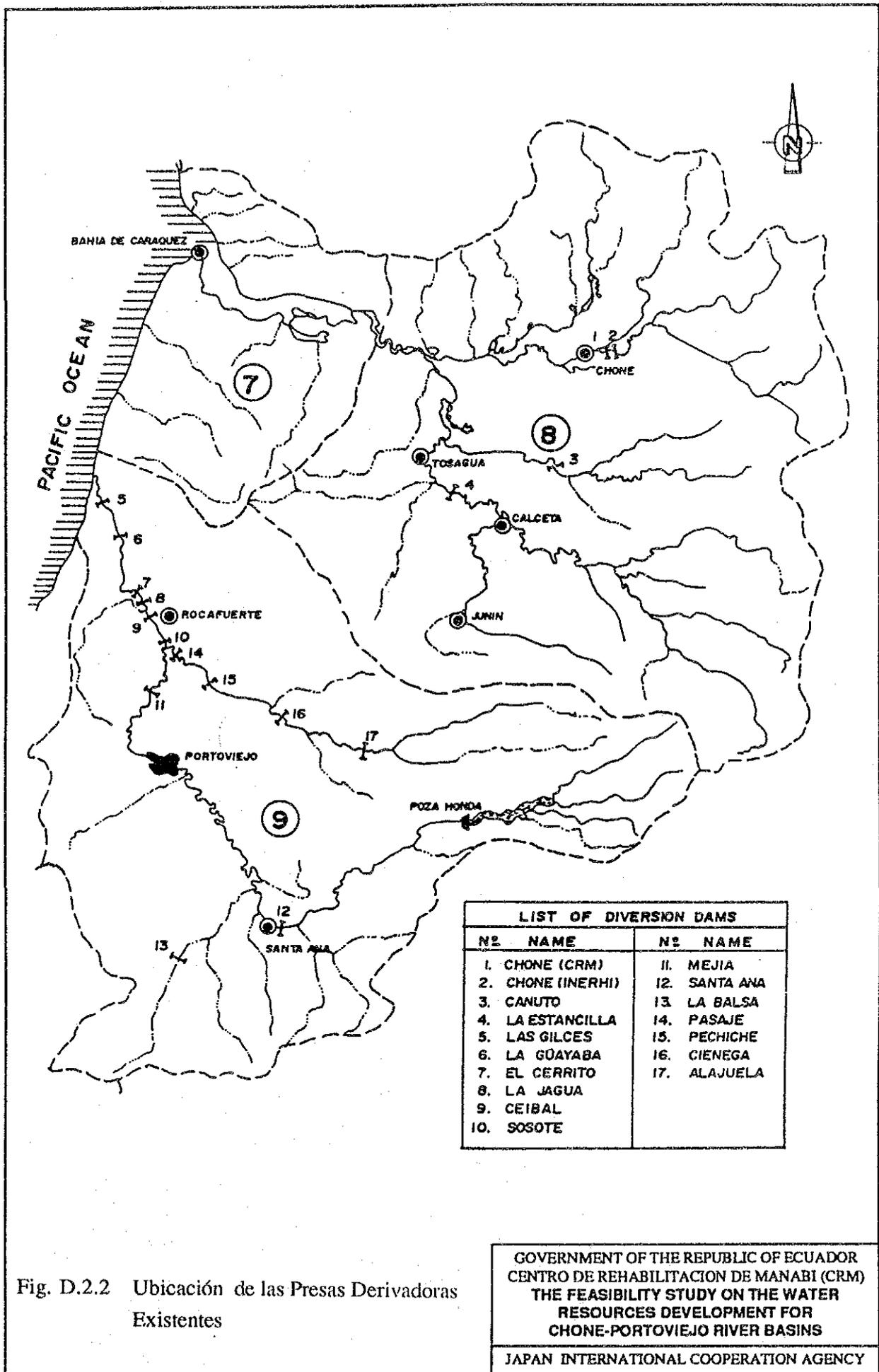


Fig. D.2.1 Ubicación de los Sistemas Existentes de Riego



LIST OF DIVERSION DAMS			
Nº	NAME	Nº	NAME
1.	CHONE (CRM)	11.	MEJIA
2.	CHONE (INERHI)	12.	SANTA ANA
3.	CANUTO	13.	LA Balsa
4.	LA ESTANCILLA	14.	PASAJE
5.	LAS GILCES	15.	PECHICHE
6.	LA GÜAYABA	16.	CIENEGA
7.	EL CERRITO	17.	ALAJUELA
8.	LA JAGUA		
9.	CEIBAL		
10.	SOSOTE		

Fig. D.2.2 Ubicación de las Presas Derivadoras Existentes

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

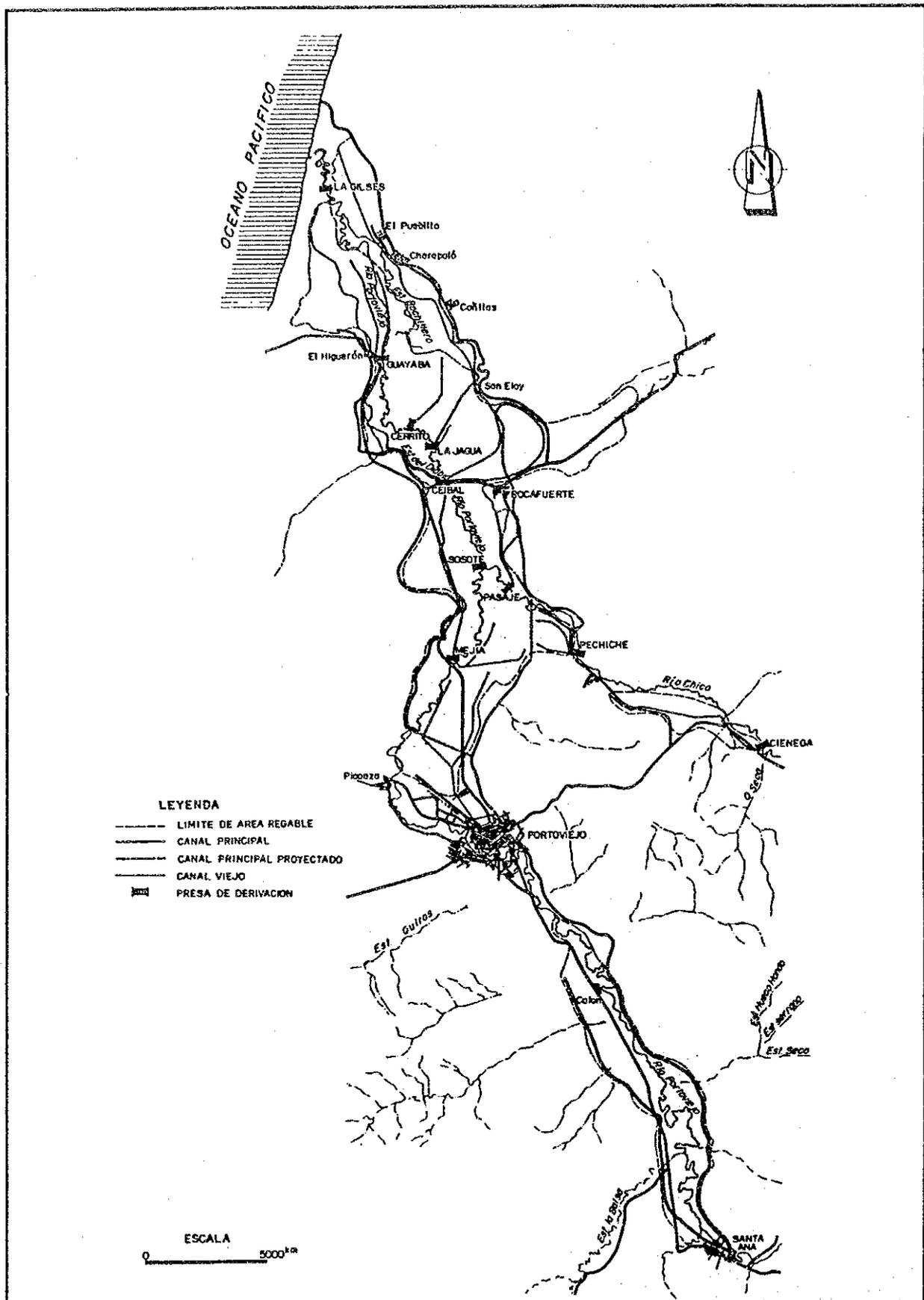
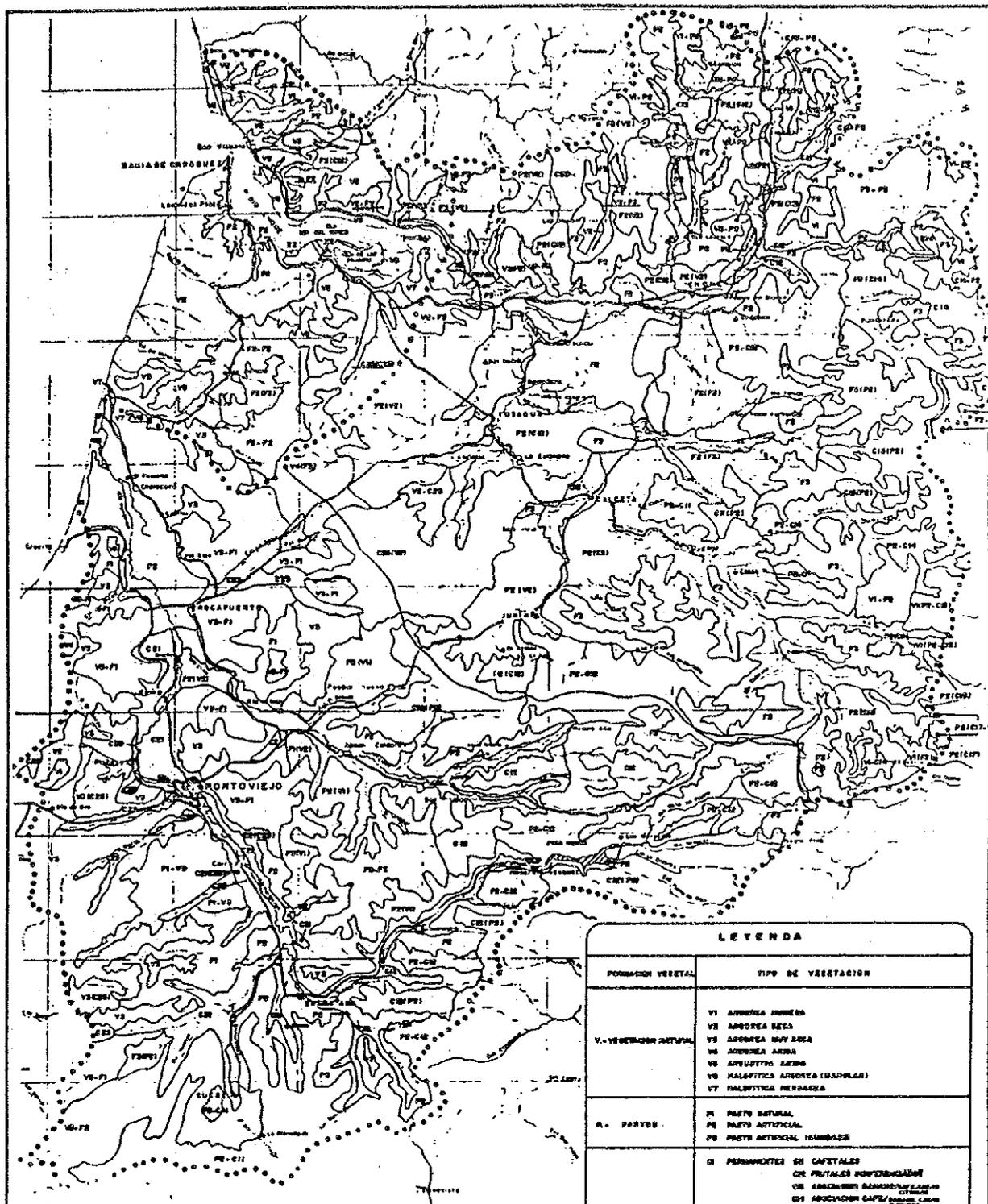


Fig. D.2.3 Esquema General del Sistema de Riego Poza Honda

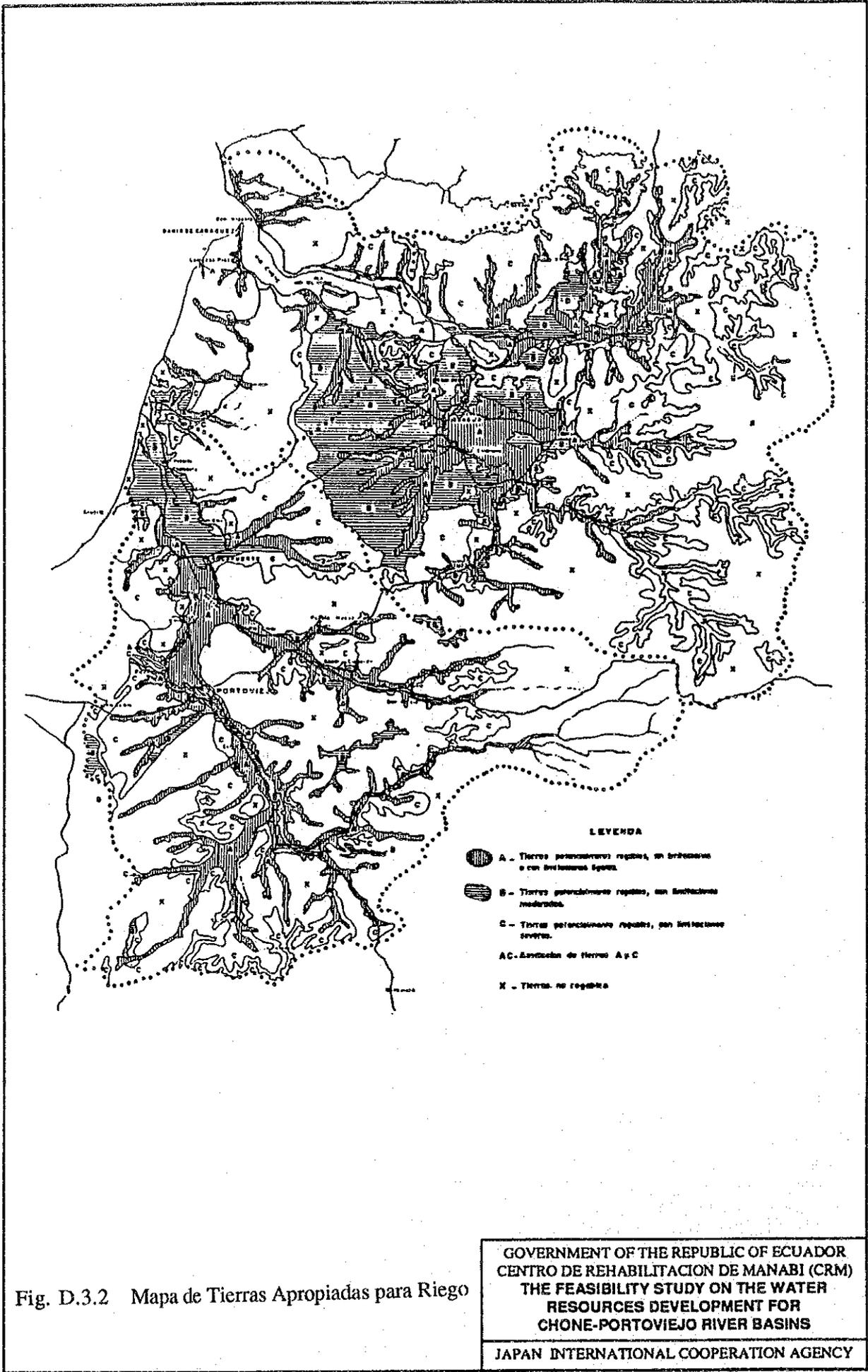
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



LEYENDA	
FORMACION VEGETAL	TIPO DE VEGETACION
V. VEGETACION NATURAL	V1 ARBOLERA PRIMERA V2 ARBOLERA SEGUNDA V3 ARBOLERA TERCERA V4 ARBOLERA CUARTA V5 ARBOLERA QUINTA V6 ARBOLERA SEXTA V7 HALOFITICA ARBOLERA (MANGLAR) V8 HALOFITICA HERBACEA
R. PARTES	P1 PARTE NATURAL P2 PARTE ARTIFICIAL P3 PARTE ARTIFICIAL HUMEDAD
C. CULTIVOS	C1 PERMANENTES C11 CAFEALES C2 FRUTALES C21 CITRICAS C3 ARBOREAS C31 MANGLARES C4 ASOCIACION CAPEL (CASA, CAYO, CAYE) C5 ASOCIACION OLIVE-CAJAO / MANGLAR C6 SAO ARACA C7 SAO BARRIO C8 CORTADERAS C9 CERA CERTE C91 MONTAÑAS C92 ARROZ C93 ALGODON C94 BETA C95 OTROS (MANGLARES, MANGLAR)
F. FORMACIONES COMPLEJAS	F1 PARTE NATURAL CON CULTIVOS BIENALES F2 PARTE ARTIFICIAL CON CULTIVOS BIENALES (ARROZ, YUCA) F3 BARRIO CON PRESENCIA GENERAL DE FRUTALES
N. SIN VEGETACION	N1 SIN VEGETACION, ZONAS BIENALES (FLORIN) N2 CAMARONERAS

Fig. D.3.1 Mapa del Uso de la Tierra

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



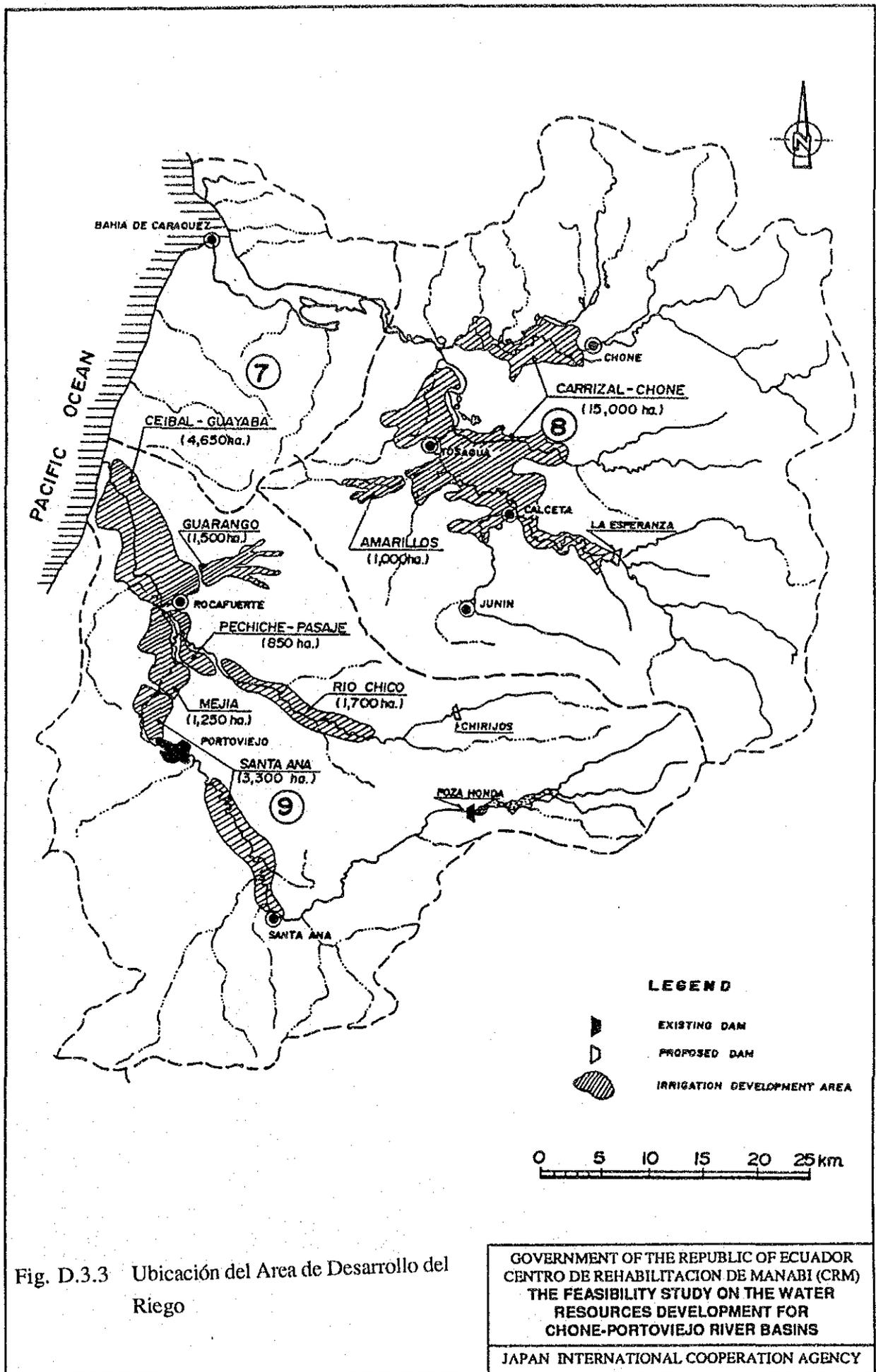
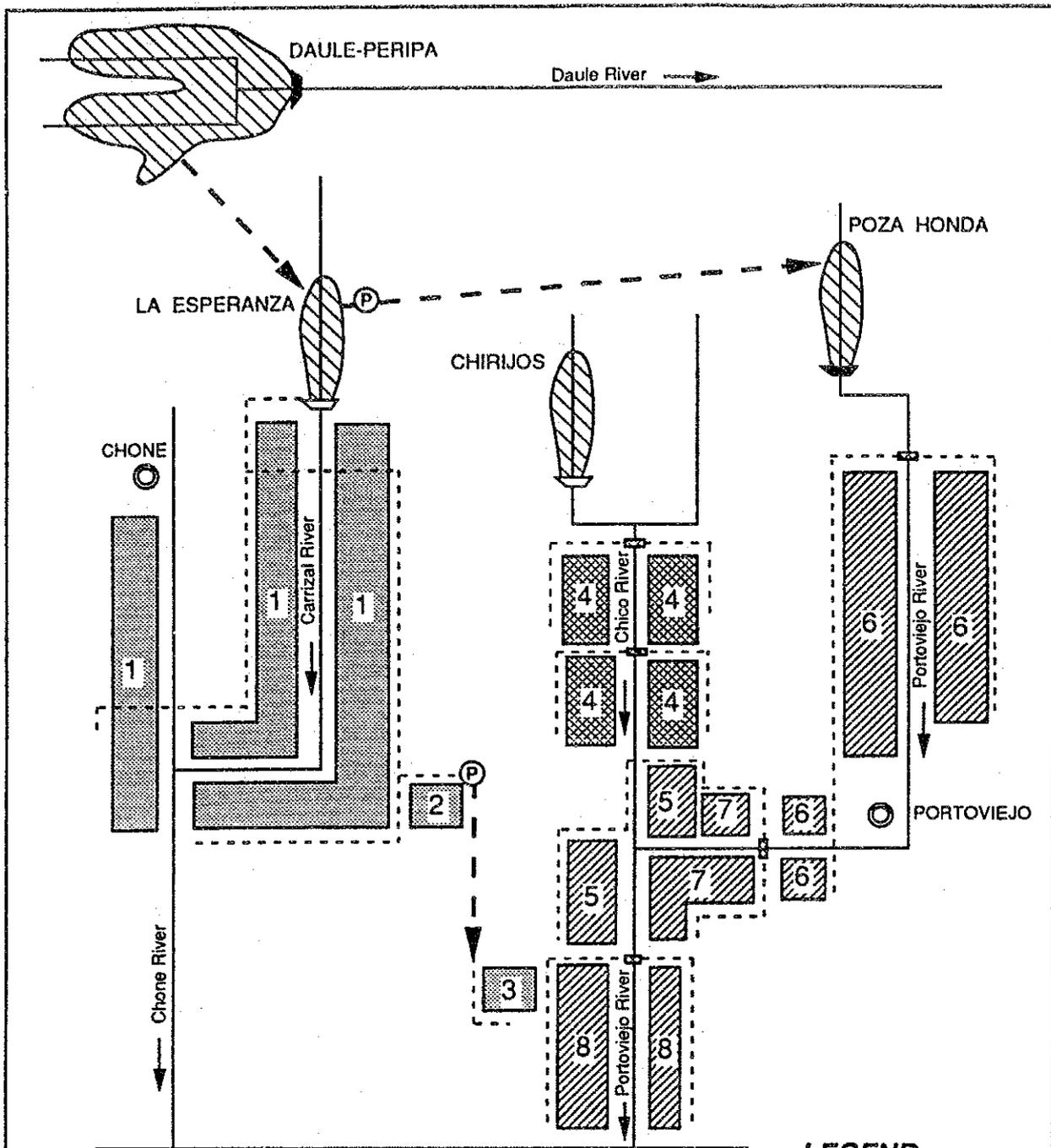


Fig. D.3.3 Ubicación del Area de Desarrollo del Riego



LEGEND

- Proposed Dam
- Existing Dam
- Existing Diversion Dam
- Transbasin
- Irrigation Canal
- Irrigable Area
- Proposed Pump Station

No.	Name of Irrigation Scheme
1	CARRIZAL - CHONE (15,000 ha)
2	LOS AMARILLOS (1,000 ha)
3	GUARANGO (1,500 ha)
4	RIO CHICO (1,700 ha)
5	PECHICHE - PASAJE (850 ha)
6	SANTA ANA (3,300 ha)
7	MEJA (1,250 ha)
8	CEIBAL - GUAYABA (4,650 ha)

Fig. D.5.1 Plan de Desarrollo de Riego (Alternativa-1)

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

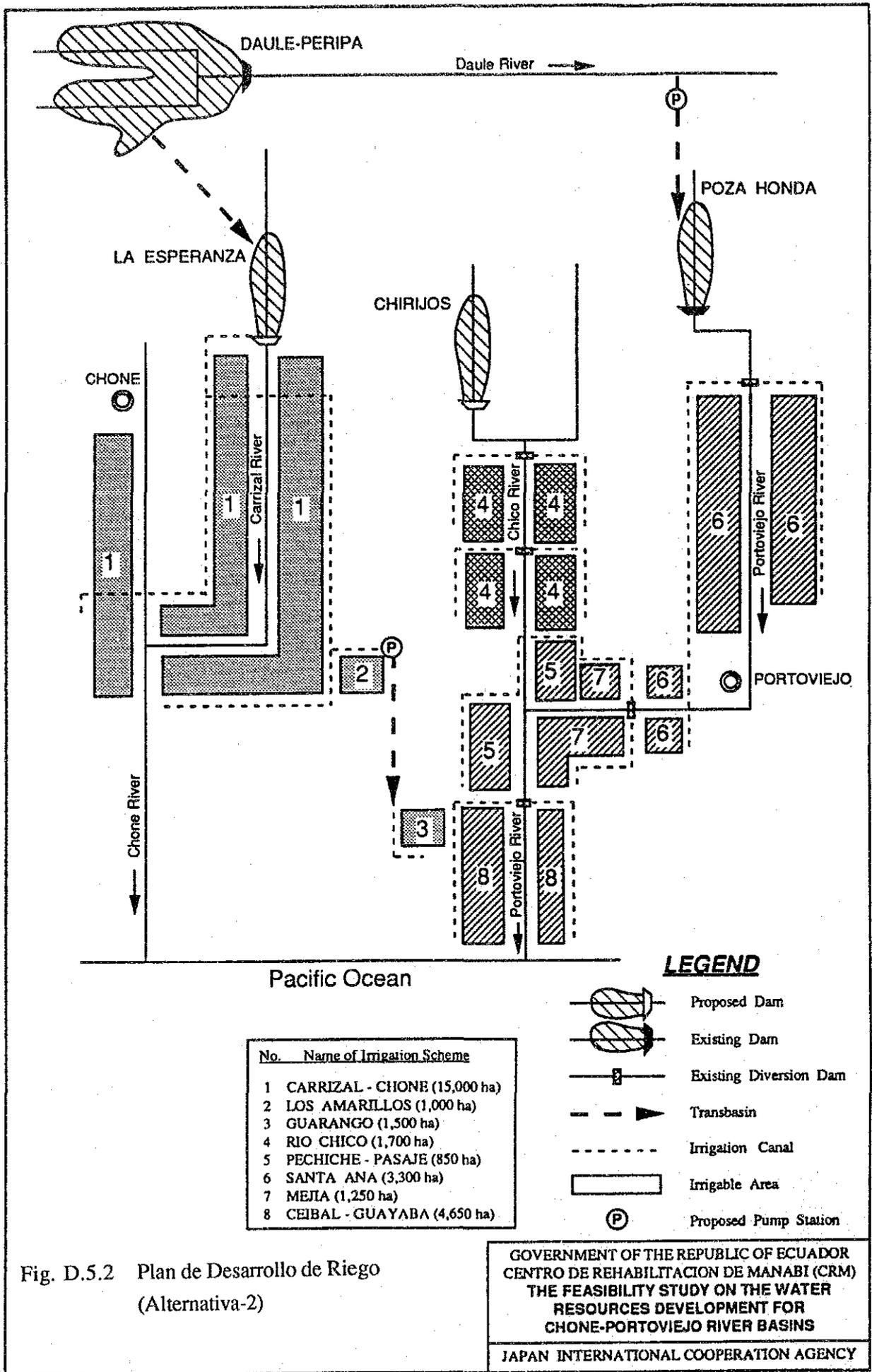


Fig. D.5.2 Plan de Desarrollo de Riego (Alternativa-2)

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

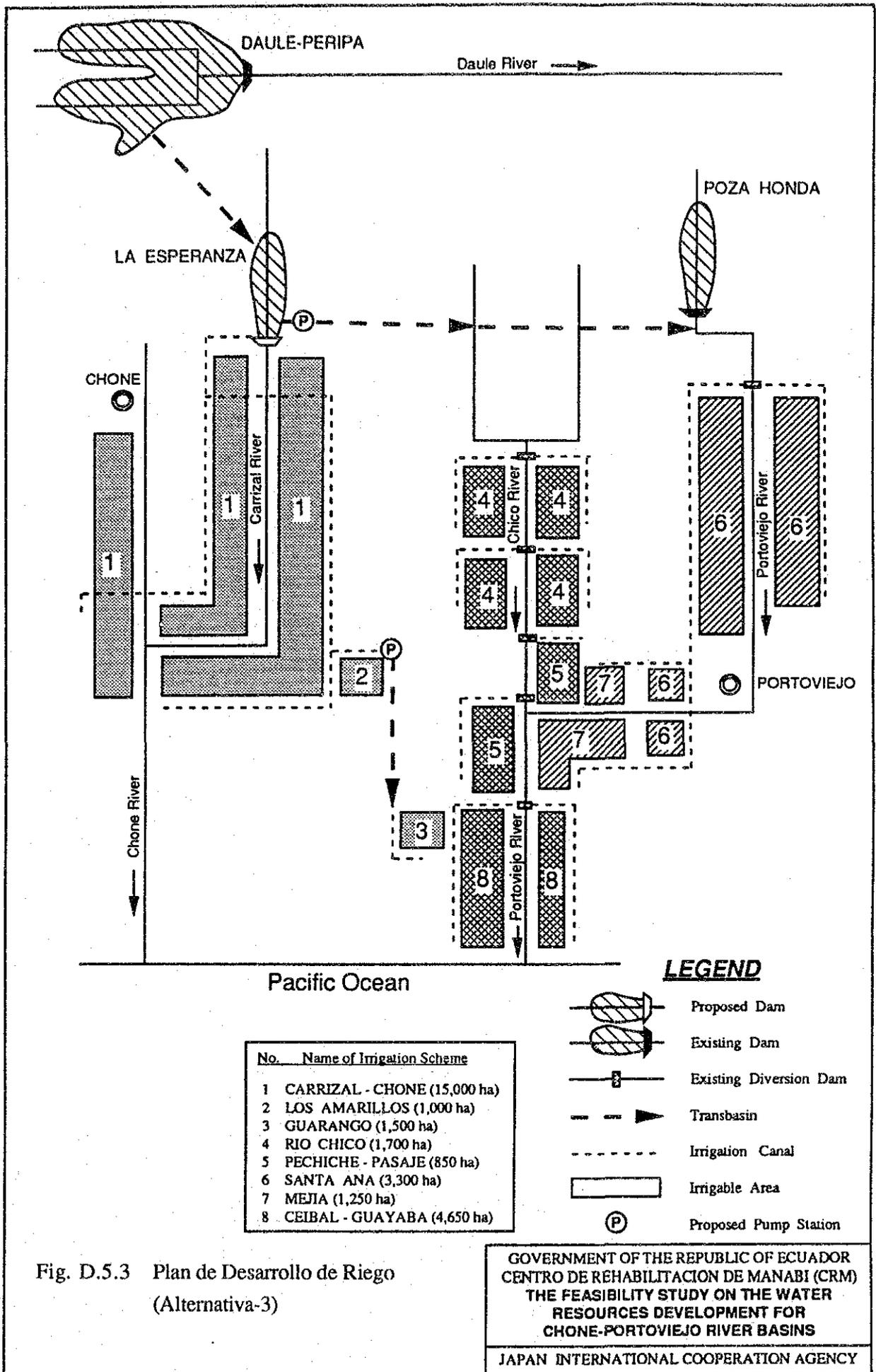


Fig. D.5.3 Plan de Desarrollo de Riego (Alternativa-3)

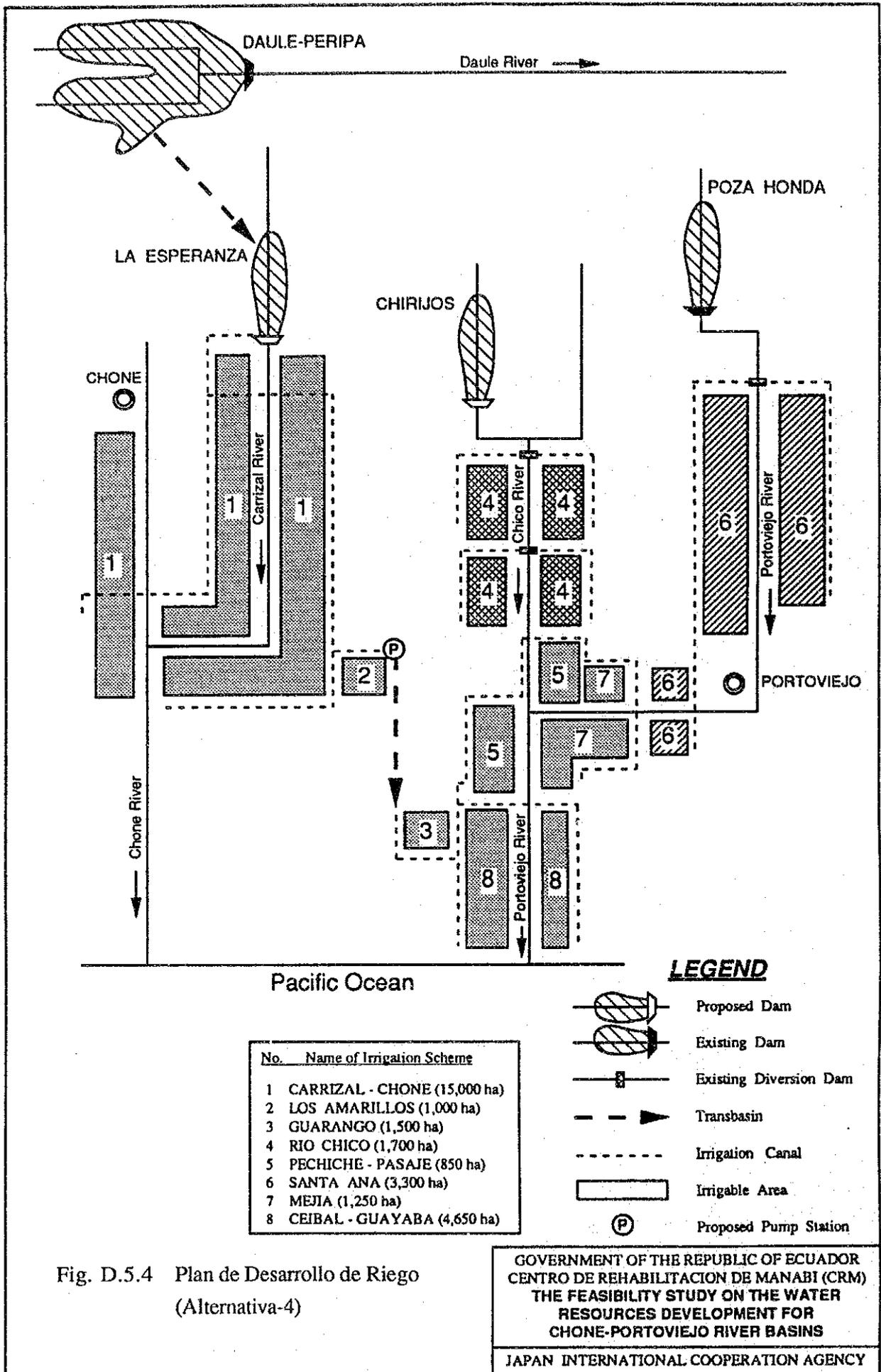


Fig. D.5.4 Plan de Desarrollo de Riego (Alternativa-4)

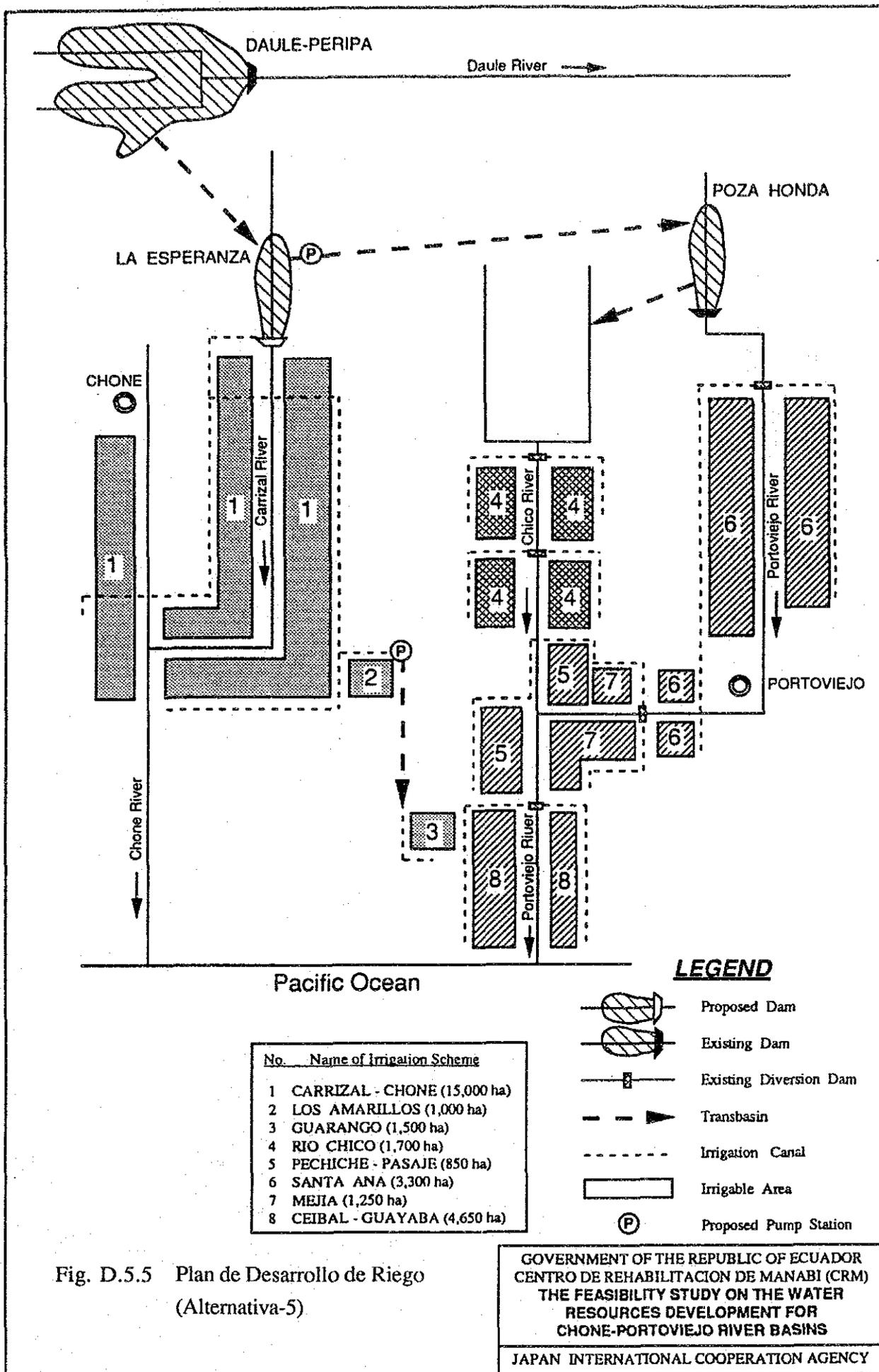
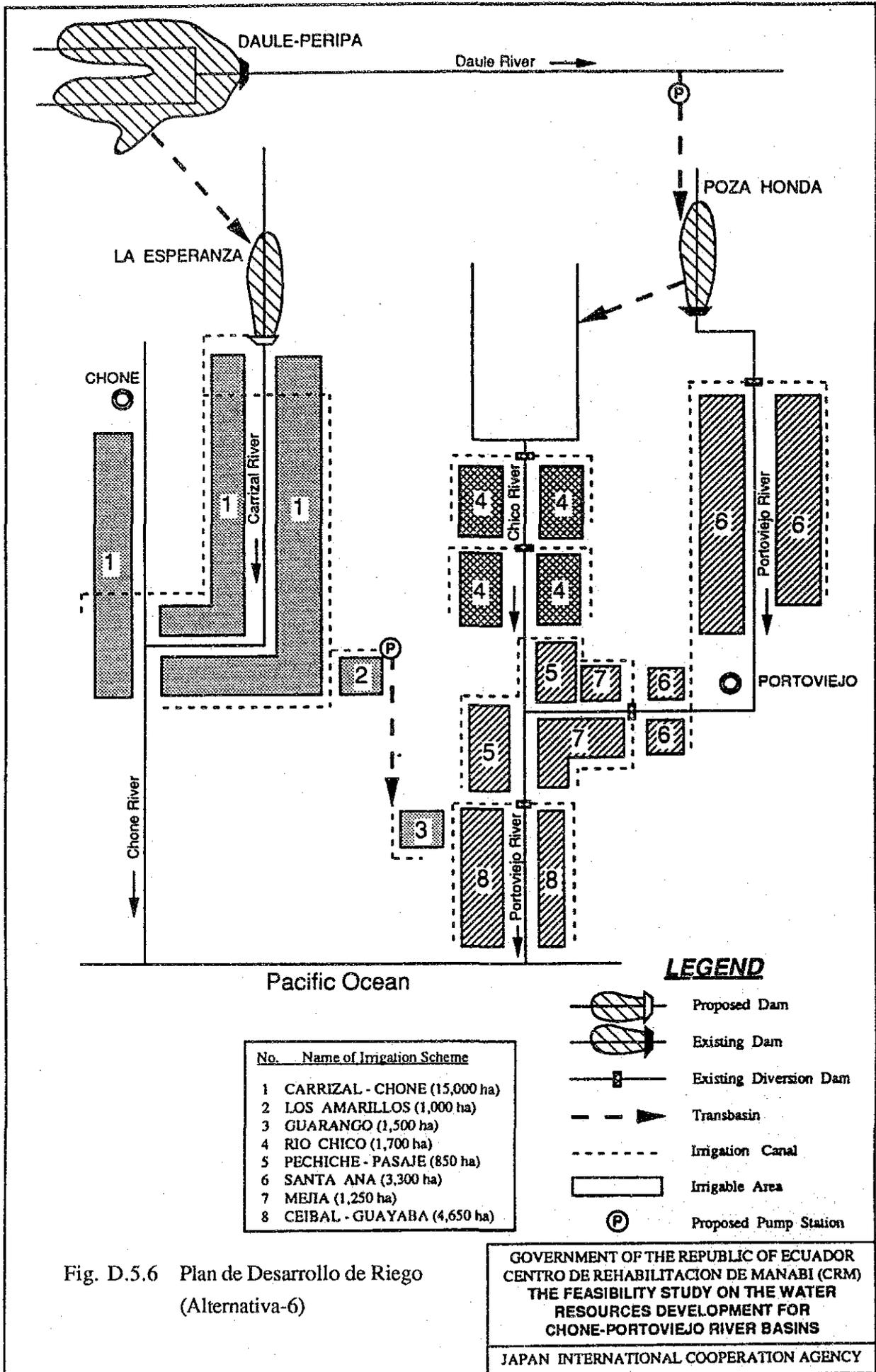


Fig. D.5.5 Plan de Desarrollo de Riego (Alternativa-5)



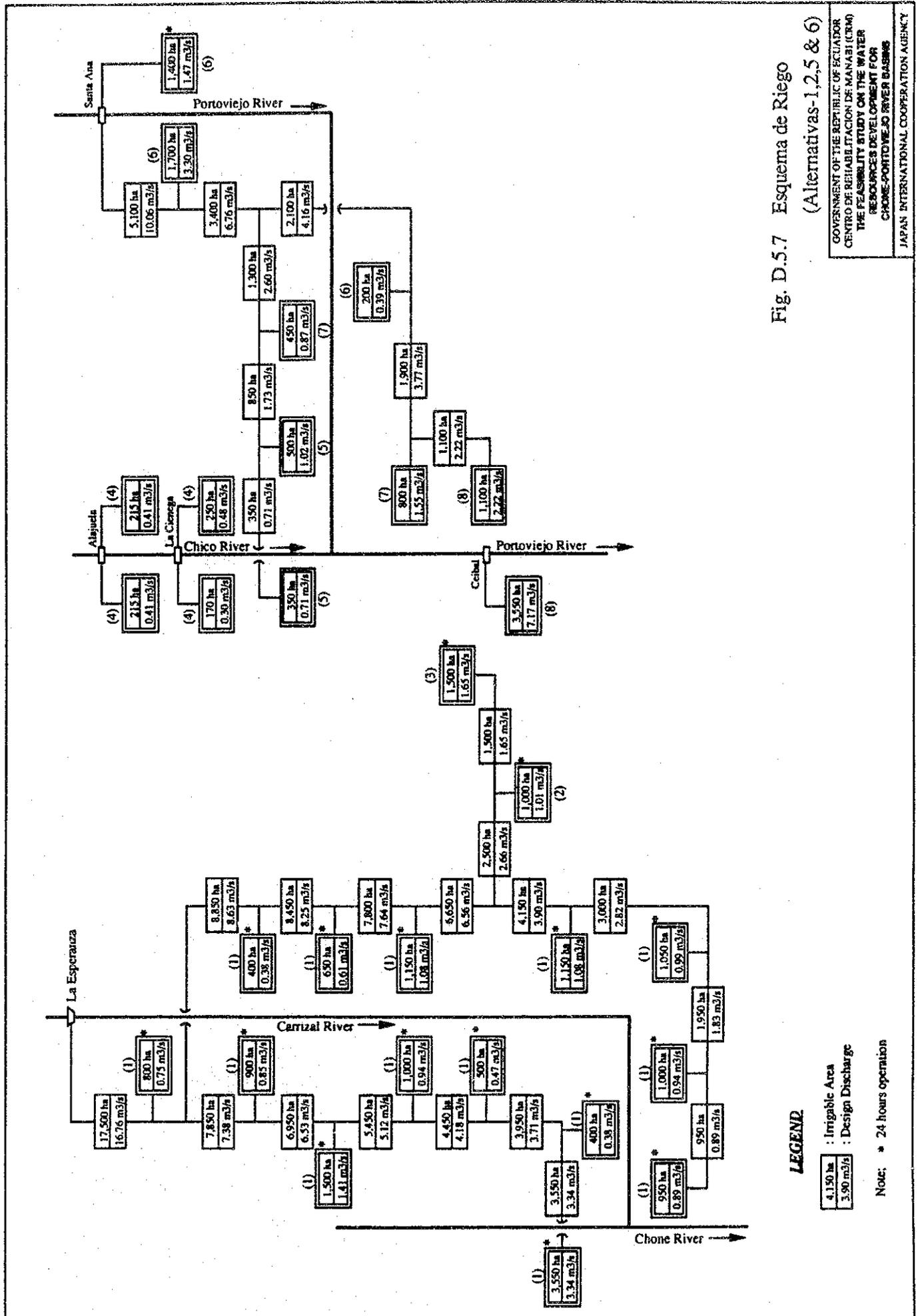
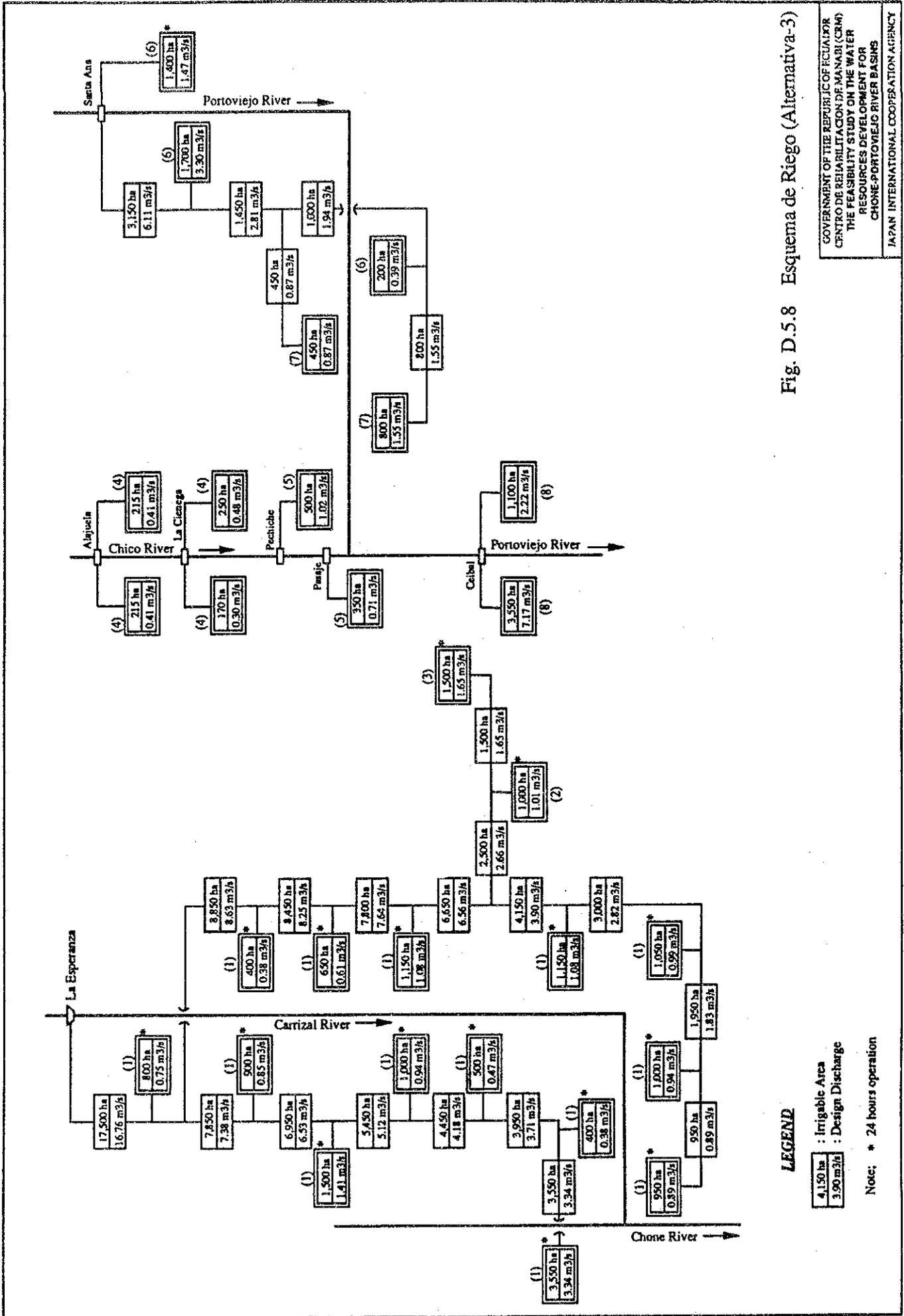


Fig. D.5.7 Esquema de Riego (Alternativas 1, 2, 5 & 6)

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABIO (CERM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER RESOURCES DEVELOPMENT FOR CHONE-PORTOVIJEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



LEGEND

4,150 ha : Irrigable Area
 3,90 m³/s : Design Discharge

Note: * 24 hours operation

Fig. D.5.8 Esquema de Riego (Alternativa-3)

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABÍ (CRM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

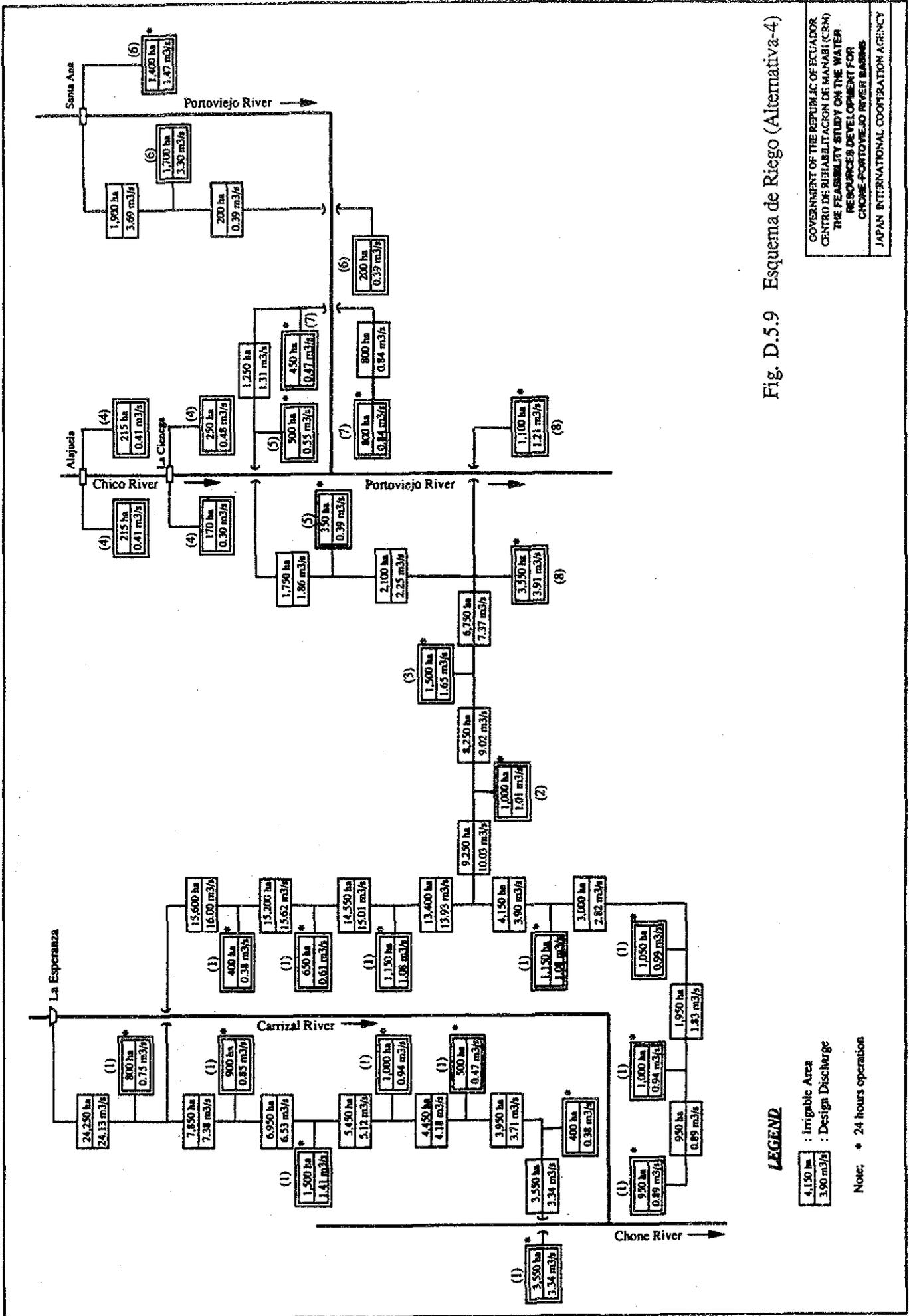


Fig. D.5.9 Esquema de Riego (Alternativa-4)

LEGEND
 4,150 ha : Irrigable Area
 3.90 m³/s : Design Discharge
 Note: * 24 hours operation

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABÍ (CERM)
 THE FEASIBILITY STUDY ON THE WATER
 RESOURCES DEVELOPMENT FOR
 CHONE-PORTOVIEJO RIVER BASINS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Informe Sectorial E

Acuacultura

ANEXO E ACUACULTURA

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION -----	E.1
1.1 El Cultivo del Camarón en el Ecuador -----	E.1
1.1.1 Breve historia del cultivo del camarón en el Ecuador -----	E.1
1.1.2 Especies cultivadas -----	E.2
1.1.3 Desarrollo actual en el Ecuador -----	E.3
1.2 Cultivo del Camarón en la Provincia de Manabí ---	E.4
2. OBJETIVO -----	E.5
3. RECOLECCION DE DATOS. METODOLOGIA -----	E.5
4. AREA DEL PROYECTO -----	E.7
4.1 El Area del Proyecto -----	E.7
4.2 El Medio Acuático -----	E.8
4.3 Actividades y Prácticas del Cultivo del Camarón -----	E.9
5. ESTIMACION DEL REQUERIMIENTO DE AGUA -----	E.12
5.1 Consideración Básica -----	E.12
5.2 Piscinas Camaroneras en Desarrollo Actual y Expansión Futura -----	E.12
5.3 Estimación del Requerimiento de Agua Fresca ----	E.13
5.3.1 Requerimiento de agua para el manteni miento de la piscina camaronera -----	E.15
5.3.2 Requerimiento de agua fresca a diferentes niveles de salinidad -----	E.15
5.3.3 Requerimiento de agua fresca basado en el uso efectivo de la piscina camaronera ----	E.17
5.4 Producción Con/Sin Proyecto -----	E.19
6. CONCLUSION -----	E.21

APENDICE:

- (1) Nota sobre la conversión del manglar a piscinas
camaroneras ----- E.24
- (2) Nota sobre la pesca del Chame en el área del
Proyecto ----- E.25
- LISTA DE REFERENCIAS ----- E.27

LISTA DE TABLAS

- Tabla E.1 Empresas camaroneras y área de piscinas camaroneras en la provincia de Manabí (1976-1990) autorizadas por la Sub-Secretaría de Recursos Pesqueros.
- Tabla E.2 Operación de las piscinas camaroneras y Laboratorios y la producción en el Ecuador (1977-1990).
- Tabla E.3 Distribución mensual de salinidad en los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo en pleamar.
- Tabla E.4.1 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en seis estaciones del estuario del río Chone durante la pleamar.
- Tabla E.4.2 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en cinco estaciones del estuario del río Chone durante la pleamar.
- Tabla E.4.3 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en seis estaciones del estuario del río Portoviejo durante la pleamar.
- Tabla E.5 Distribución del manglar y piscinas camaroneras en el área del proyecto durante el periodo 1969-1984, 1984-1987, y 1991.
- Tabla E.6 Piscinas camaroneras aguas abajo y aguas arriba del estuario del río Chone y en el sitio Las Gilces en el río Portoviejo en 1990.
- Tabla E.7 Resumen de la información más importante obtenida del trabajo de entrevistas.
- Tabla E.8 Estimación del volumen mensual de agua requerido para el mantenimiento de una hectárea de camaronera en el estuario del río Chone.
- Tabla E.9 Estimación del volumen mensual de agua requerido para el mantenimiento de una hectárea de camaronera en el estuario del río Portoviejo.
- Tabla E.10 Admisión mensual de agua para una hectárea de camaronera en el estuario del río Chone.
- Tabla E.11 Admisión mensual de agua para una hectárea de camaronera en el estuario del río Portoviejo.
- Tabla E.12 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camaronera para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Chone (Zona A).

- Tabla E.13 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camarонера para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Chone (Zona B).
- Tabla E.14 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camarонера para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Portoviejo, sitio Las Gilces.
- Tabla E.15 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio aguas abajo del estuario del río Chone en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.
- Tabla E.16 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio aguas arriba del estuario del río Chone en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.
- Tabla E.17 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio Las Gilces del estuario del río Portoviejo en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.
- Tabla E.18 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camaroneras en el área del proyecto (salinidad = 25 ppm).
- Tabla E.19 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camaroneras en el área del proyecto (salinidad = 20 ppm).
- Tabla E.20 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camaroneras en el área del proyecto (salinidad = 15 ppm).
- Tabla E.21 Productividad estimada de las camaroneras con/sin proyecto.
- Tabla E.22 Incremento de la producción de las camaroneras en el área del proyecto con/sin proyecto.
- Tabla E.23 Beneficio neto con/sin el proyecto.

LISTA DE FIGURAS

- Fig. E.1 Mapa de ubicación del estuario del río Chone
- Fig. E.2 Mapa de ubicación del estuario del río Portoviejo
- Fig. E.3 Esquema de las camaroneras en el área del proyecto
- Fig. E.4 Curva de crecimiento del Penaeus vannamei

1. INTRODUCCION

El cultivo del camarón en el hemisferio occidental (Estados Unidos, el Caribe, Centro y Sud América) contribuyen aproximadamente al 11% de la producción mundial, cerca de 61.000 toneladas métricas de aproximadamente 90.000 hectáreas (ha) de piscinas (referencia 13). De este total, Ecuador, el líder del hemisferio occidental, produce el 65% y su industria camaronera emplea el 2% de la fuerza laboral total. En términos de los ingresos por exportación, en 1990 la industria camaronera ecuatoriana contribuyó aproximadamente al 78% del sector pesquero lo cual representaba el 16% de las exportaciones del país (referencia 3).

1.1 El Cultivo del Camarón en el Ecuador

1.1.1 Breve historia del cultivo del camarón en el Ecuador

La industria del camarón en cautiverio en el Ecuador se ha desarrollado a través de tres fases. En la primera fase (1968-1977), en un principio su crecimiento fue lento, la mayor parte de ésta en forma empírica, con métodos rudimentarios de cultivos extensivos. En 1974, un estimado de 600 ha estuvieron en producción. A mediados de los 70's la industria estaba concentrada en la provincia de El Oro, y luego se expandió hacia el norte a la provincia del Guayas. En la segunda fase (1978-1987), empresarios camaroneros conjuntamente con extranjeros constituyeron el siguiente grupo que entró en la actividad camaronera. A finales de los años 70, ellos eran los propietarios de la mayoría de las camaroneras en el Ecuador. Biólogos y técnicos foráneos vinieron y fueron introduciendo métodos y sistemas modernos de producción de cultivos. Esta fase se caracterizó por una expansión vigorosa, dando como resultado un uso indiscriminado de la tierra. La producción, que empezó con aproximadamente 3.000 ha en 1977, terminó en 1988 con cerca de 120.000 ha de piscinas camaroneras. Para esta época la industria empezó su transición del cultivo extensivo al cultivo semi-intensivo. Aproximadamente 60% de las camaroneras utilizan

técnicas extensivas, 35% estuvieron haciendo la transición de cultivo extensivo a cultivo semi-intensivo, y el 5% restante estaban completamente convertidas a cultivo intensivo. La actual tercera fase, que empezó en 1988, se caracteriza como la prueba de supervivencia debido a la escasez de insumos esenciales, costos crecientes, barreras tecnológicas e ingresos decrecientes.

Inicialmente el crecimiento de la industria del cultivo del camarón fue de alguna manera suave, ya que el país se hallaba bendecido con un clima favorable (temperaturas cálidas que permitían el cultivo durante todo el año), terrenos amplios (salitreras y manglares), agua rica en nutrientes y una abundante oferta de larva natural (larva silvestre o post-larva) y juveniles. Adicionalmente, la mano de obra era barata y la demanda del mercado mundial era estable. Sin embargo, los cambios en las condiciones naturales han demostrado claramente la vulnerabilidad del sector; particularmente la provisión normal de larva natural fue interrumpida en 1983, 1985 y 1989. En 1984, el crecimiento de la industria camaronera en el Ecuador fue frenado por la escasez de larva natural, pero en 1986 cuando esta última retornó y se unió a la abundante lluvia y temperatura cálida entonces los años de 1986 y 1987 fueron buenos para los camaroneros de Ecuador. La industria creció a 1.300 camaroneras y 100.000 ha de piscinas. La escasez de larvas impulsó un mayor esfuerzo para incrementar la producción de post-larva del Ecuador por medio de los laboratorios.

1.1.2 Especies cultivadas

La especie ampliamente cultivada es la Penaeus vannamei, un camarón blanco con buena aceptación de mercado alrededor del mundo, y esta especie es uno de los camarones comerciales importantes en las aguas costeras del pacífico desde México hasta Perú, y es conocida localmente como "camarón blanco". Esta especie constituye aproximadamente el 90% de la producción de camarón cultivado en el hemisferio occidental. Provisiones silvestres de Penaeus vannamei mantienen a las industrias

camaroneras sobre la costa del pacífico de cada país desde México hasta Perú. Este camarón tiene una reputación de ser un animal "recio" durante su crecimiento inicial, y requiere de un bajo contenido de proteínas. Otra especie, Penaeus stylirostris (camarón azul) contribuye a cerca del 6% de la producción.

Las post-larvas o pequeños juveniles provienen de dos fuentes; del laboratorio o del medio natural. El Ecuador se halla bendecido con una provisión abundante de larva natural particularmente en la época de lluvias la cual dura aproximadamente cinco meses del año. El Penaeus vannamei se lo encuentra tan lejos como se hallan los estuarios, y ésta es una de las especies con mayor capacidad de migración dentro del estuario. Cuando aumentan las lluvias, el Penaeus vannamei se lo encuentra más abundante, siendo predominante desde los meses de Enero hasta Abril/Mayo durante la estación lluviosa. Larvas criadas en laboratorios son requeridas especialmente durante los meses de la estación seca cuando la larva salvaje escasea. En 1989 habían 120 laboratorios registrados y menos del 50% de ellos estaban en operación (referencia 19).

Se ha estimado que se necesitarían unos 20 billones de post-larvas por año para el año 1995. Actualmente, se utilizan 14 billones por año, con aproximadamente 5 billones producidos en los laboratorios (referencias 17 y 19).

1.1.3 Desarrollo actual en el Ecuador

No existen en la actualidad datos confiables sobre el número y tamaño de camaroneras en el Ecuador. Solamente se conoce el número de hectáreas autorizadas por el gobierno para el cultivo. Es muy posible que durante mucho tiempo hasta 1980, el número de hectáreas autorizadas por el gobierno fuera mucho menor que el número de hectáreas de cultivo. Sin embargo, desde 1981, aparece que el número de hectáreas utilizadas en camaroneras fue menor que el área autorizada (referencia 15). Estos datos no distinguen entre el área de la tierra de camaroneras y el área de piscinas

de las mismas. Así tampoco, no se conoce la cantidad de tierra ociosa en una determinada área. Por lo tanto, los datos del número de concesiones estatales para el cultivo del camarón por provincias y sobre algún periodo de tiempo debería ser tratado como un parámetro indicativo solamente, ya que las autorizaciones del gobierno no son registros confiables de la cantidad actual de tierra bajo cultivos.

Las estadísticas oficiales dicen que existen 150.489 hectáreas de piscinas autorizadas (Tabla E-1); sin embargo, durante periodos malos, como en 1989 y 1990, muchas piscinas salieron de producción. La provincia del Guayas tiene el 71% de las autorizaciones, seguido de El Oro con 18%, Manabí con 8% y Esmeraldas con el 3%.

En el Ecuador el 60% de las camaroneras están entre 1 y 50 ha, 15% entre 51 y 100 ha y el resto entre 101 y 250 ha.

En 1988, el Ecuador produjo aproximadamente 45.600 TM de camarones cultivados (colas de camarón); con una tendencia siempre creciente partiendo desde 1977 con aproximadamente 818 TM (Tabla E.2). En 1989, debido a la escasez de larvas, la producción cayó a 32.600 TM.

El Ecuador tiene 1.500 camaroneras, 75 plantas empacadoras de camarón, 25 molinos de producción de alimentos, 120 laboratorios y 120 empresas exportadoras. La industria emplea a 81.000 personas, más del 2% de la fuerza laboral.

1.2 Cultivo del Camarón en la Provincia de Manabí

Las prácticas del cultivo del camarón en la provincia de Manabí donde se localiza el área del proyecto, son similares a las de las otras provincias. En 1990 habían 12.074 ha de camaroneras autorizadas en esta provincia y esta área representaba aproximadamente el 8% del área de camaroneras del país (Tabla E.1). Las camaroneras se extienden sobre las

localidades provinciales de Cojimies, Bahía, Jama y Portoviejo. La mayoría de las camaroneras se hallan concentradas en el estuario del río Chone (Bahía de Caráquez), donde cerca de 4.967 ha (41%) del total provincial están localizadas. En 1989, Manabí produjo 7.458 TM de camarones, equivalentes al 9% del total del país (referencia 18). En este estudio la producción actual para el área del proyecto es de aproximadamente 4.061 TM (Tabla E.22) representando el 54% de la provincia.

Existen cerca de 50 laboratorios registrados en Manabí, pero se conoce que existen laboratorios no registrados operando clandestinamente, de acuerdo a un operador de laboratorio en Manta quien produce 15 millones de larvas por mes.

2. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es el de examinar la presente actividad camaronera, principalmente en el estuario del río Chone, y determinar los requerimientos de agua fresca para las camaroneras. El estudio se llevó a cabo durante dos meses incluyendo el trabajo de campo y el trabajo de entrevistas.

3. RECOLECCION DE DATOS. METODOLOGIA

Datos confiables sobre el número y tamaño actual de las camaroneras en el Ecuador, particularmente en el área del proyecto, no se encuentran disponibles. Solamente se conoce el número de hectáreas de camaroneras con permisos concedidos por el Gobierno. Otros datos sobre salinidad, temperatura del agua, etc., tampoco están disponibles. En orden a recopilar datos e información, y obtener una visión sobre la actividad camaronera en el Ecuador el siguiente procedimiento fue adoptado:

- 1) Visitas de campo al estuario del río Chone y al estuario del río Portoviejo. En el estuario del río Chone, donde más del 90% de las camaroneras en el área del proyecto se localizan, se llevó a cabo un cuestionario de preguntas

para obtener información sobre las prácticas de cultivo tales como densidad de población, fuentes de post larvas y juveniles, intercambio de agua, control de salinidad, productividad, etc.

- 2) Charla con el Presidente de los Productores de Camarones de Pedernales y Cojimles.
- 3) Visita a la oficina del CLIRSEN en Guayaquil y discusión sobre el último mapa o croquis disponible sobre Bahía de Caráquez.
- 4) Visita al PMRC en Guayaquil y discusión sobre el manejo de los recursos costeros, particularmente sobre los manglares.
- 5) Visita a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros en Guayaquil, y discusión sobre la autorización del Gobierno para la utilización de tierras para cultivos de camarones. Se obtuvieron datos relevantes sobre la autorización.
- 6) Visita a la Asociación de Empresarios Camaroneros y discusión sobre la producción y exportación de camarones.
- 7) Entrevista en Manta con el propietario de un laboratorio privado (Exobio S.A.) de nacionalidad Japonesa, quien cuenta con más de 10 años de experiencia en producción de larvas en el Ecuador, para obtener una visión sobre la situación actual de la producción de larvas en la provincia de Manabí.
- 8) Charla con un empresario progresista canadiense en Bahía (Biocultivos Manabitas S.A.), con 160 ha de piscinas camaronerías en la zona B del estuario del río Chone.
- 9) Visita al CENAIM (ESPOL) en San Pedro de Manglaralto, un

laboratorio de investigación del camarón donado por el gobierno de Japón, para conocer las actividades de investigación recientes sobre el camarón.

- 10) Estudio y análisis de informes previos sobre cultivo de camarón en el área del proyecto preparados por el PHIMA.
- 11) Visita a la Presa Daule-Peripa y discusión sobre la situación de cultivos piscícolas en el embalse.

4. AREA DEL PROYECTO

4.1 El Área del Proyecto

El área del proyecto está en la parte central de la provincia de Manabí, abarcando desde el río Chone en el norte hasta el río Portoviejo en el sur. La provincia de Manabí como un todo es una provincia árida con una muy dispersa vegetación.

La estación lluviosa es de Enero a Mayo, y la precipitación varía desde menos de 500 mm en un año. La estación seca es desde Junio a Diciembre, y las temperaturas medias anuales varían muy poco (de 24,4°C a 27 °C), y la evaporación es menos de 2.000 mm por año.

Los ríos más importantes en el área de estudio son el río Chone en el norte y el río Portoviejo en el sur. El río Chone con su principal tributario, el río Carrizal, tiene una longitud aproximadamente de 160 km y drena una área de 230.000 ha. El río Chone, que en su tramo inferior está constituido de un vasto estuario, recibe una escorrentía de aproximadamente seis esteros que fluyen sólo durante la estación lluviosa hacia dicho estuario. El estuario del río Chone se extiende 30 km desde Bahía de Caráquez hasta la desembocadura del mismo río, convirtiéndose en la mayor fuente de agua fresca y con una descarga promedio de 43 m³/s.

Durante la estación seca, el río es represado temporalmente por una presa pequeña de tierra (presa Simbocal) localizada a 30 km aguas arriba (este) del puerto costero de Bahía de Caráquez. Aguas arriba de la presa (zona de agua fresca), el río tiene una amplitud de 10 a 30 metros y está rodeado de vegetación flotante. Aguas abajo de la presa (zona estuarina) el río se amplía más y está rodeado por cerca de 4.000 hectáreas de piscinas camaroneras y franjas de manglares pantanosos.

4.2 El Medio Acuático

La parte baja del estuario del río Chone es relativamente profunda, hasta 12 metros, decreciendo hacia aguas arriba hasta los 4 metros en pleamar. Existen estrechas franjas de manglares alternando a ambos lados del estuario. Estos manglares proveen el hábitat favorable para las larvas del camarón y juveniles. La amplitud de la marea es de 3 m, y la intrusión de agua salada llega hasta los 30 km aguas arriba en la estación seca.

Las salinidades son influenciadas por la estacionalidad de la precipitación y esorrentia. Las aguas superficiales en la parte aguas arriba, que son refrescadas por la precipitación y esorrentia del río Chone durante la estación lluviosa, tienen niveles de salinidad bajos de hasta 0 partes por mil (ppm). En la estación seca, las salinidades superficiales son iguales o cercanas a las del agua de mar.

El rango anual de salinidades en pleamar tanto para el estuario del río Chone como para el del río Portoviejo se resume de varias fuentes y se dan en la Tabla E.3, aunque existen muy pocos datos disponibles sobre la salinidad del estuario. Se conoce, a partir de un trabajo de entrevistas, que la salinidad alcanza más del 40 ppm cerca de la desembocadura del río Chone en Noviembre y Diciembre.

Esos datos sobre temperatura, salinidad y oxígeno obtenidos

del informe del PHIMA (referencia 8), muestran escasa estratificación en la época de lluvias en Abril y Mayo, desde la estación 3 hasta la estación 6 (Tabla E.4.1). Aparentemente no existe estratificación en las estaciones 1 y 2, y esto se puede deber a la mezcla vertical o algún error en la medición (no se dio una explicación en el informe).

4.3 Actividades y Prácticas del Cultivo del Camarón

Existen dos tipos de empresarios camaroneros; uno es el de la gran empresa basado en piscinas de gran extensión, mayor a las 100 ha, y el otro es el empresario menor con extensiones de piscinas de entre 20 y 100 ha.

El área estimada de camaroneras basado en los informes del CLIRSEN se dan en la Tabla E-5. La ubicación de las camaroneras se muestra en las figuras E.1 y E.2, indicando que los manglares que aparecen son aquéllos que existían en 1977. Aquellos manglares no se los ve en la actualidad, excepto por algunos que han subsistido, ya que el área fue convertida en camaroneras.

Las prácticas de cultivo semi extensivas y semi intensivas están desarrollándose en la actualidad en los estuarios del río Chone y río Portoviejo y las áreas costeras. Las camaroneras se presentan en todas las formas y tamaños, y un diagrama esquemático de una camaronera típica se muestra en la figura E.3. La actividad camaronera se la practica por encima del nivel de la pleamar, los cultivos semi intensivos utilizan piscinas de pre-criadero, piscinas de crecimiento cuidadosamente proyectadas, alimentación y bombeo. Los camarones denominados juveniles, provenientes de larvas de laboratorio o larvas salvajes, se los siembra en grandes densidades en las piscinas de pre-criadero hasta que alcancen el tamaño suficiente para ser sembradas a bajas densidades en las piscinas de crecimiento, las cuales tienen una extensión de entre 1 a 50 ha. El camaronero cosecha mediante el drenaje de la piscina a través de una malla.

Las camaroneras del área del proyecto utilizan bombas operadas por motores a diésel para suministrar agua hacia las piscinas. Las estaciones de bombeo se ubican cerca del estuario. El diámetro de las bombas varía entre 12 y 36 pulgadas, con una capacidad de descarga que fluctúa entre 2.000 y 3.000 gpm, a una altura de descarga de 2,0 a 3,5 m. El agua va directamente desde la estación de bombeo hacia un reservorio o canal de entrada (canal de distribución) que sirve tanto como piscina de sedimentación o como un canal principal que abastece las demás piscinas.

Alguna información sobresaliente basada en el trabajo de entrevistas se resume en la Tabla E.7. Las renovaciones de agua son diarias durante la marea alta y varían de un 5% a un 10% del volumen total del agua. Unos pocos empresarios innovadores siembran más de 15 PL/m² e intercambian agua entre el 15 y el 25%. Dependiendo de la elevación de la estación de bombeo con respecto a la marea, uno puede bombear de 10 a 12 horas por día durante las dos mareas diarias. La profundidad del agua en las piscinas camaroneras es de aproximadamente 70 cm; la densidad de siembra varía de 7 PL/m² a 10 PL/m².

El cultivo del camarón es desarrollado durante todo el año debido al perenne abastecimiento o disponibilidad de post larva provenientes del medio natural o de los laboratorios. Sin embargo, no todas las áreas de la camaronera se hallan cultivadas. La actividad camaronera es menos extensiva en la estación seca que en la estación lluviosa debido a la alta salinidad (más de 30 ppm).

El período promedio de crecimiento es aproximadamente de tres a cuatro meses, y no es difícil cosechar dos veces al año. Las post larvas obtenidas son sembradas usualmente en piscinas de pre-crianza durante un período de tres a cuatro semanas antes de sembrarlas en piscinas de crecimiento. En base al trabajo de entrevistas, la productividad actual varía de 425 a 900 kg/ha/cosecha. Cada ciclo de cosecha es de 3,5 a 4 meses, por lo

tanto el número de cosechas por año es de 2 a 2,5. La productividad promedio por cosecha se ha estimado en 663 kg, y la productividad promedio anual en el área del proyecto es de 1.656 kg. El tamaño del camarón varía de 16 a 18 g.

La salinidad al nivel de la captación de agua, en la parte aguas arriba, varía como mínimo desde 5 ppm o menos en la estación lluviosa hasta un máximo de 40 ppm en la estación seca. Debido a que, incluso en la estación seca, se observan niveles de salinidad de 35 ppm, los empresarios camaroneros no muestran ningún interés o deseo en controlar este nivel, y esto se puede deber a la imposibilidad de disponer de fuentes de agua fresca.

Bajo la actual condición de salinidad de más de 30 ppm, la tasa de crecimiento promedio mensual de un camarón (cultivado durante cuatro meses a un tamaño promedio de 18 gramos) se ha estimado es de 4,5 g (1,13 g/semana). En el rango óptimo de 15 ppm a 25 ppm la tasa de crecimiento se ha sabido que se incrementa a más de 1,5 g por semana.

De acuerdo a la conversación efectuada con un cultivador innovador foráneo, quien lleva registros semanales de datos e informaciones esenciales, la curva de crecimiento del Penaeus vannamei fue obtenida y ésta se muestra en la figura E.4. De acuerdo a él, el rango óptimo de salinidad para un buen crecimiento es de 15 a 25 ppm (aproximadamente 3,0 g/semana durante la fase inicial de crecimiento a un rango óptimo, y con una salinidad mayor a los 30 ppm la tasa de crecimiento es en promedio 1,3 g/semana). Por lo tanto, bajo la condición de baja salinidad, el número de cosechas en un año puede incrementarse desde el valor actual de dos cosechas a 3,5 cosechas con un cronograma planificado de crecimiento. (El tamaño del camarón requerido en los mercados Norteamericano y Europeo para los camarones ecuatorianos varía desde los 16 a 18 g, con cabeza incluida).

5. ESTIMACION DEL REQUERIMIENTO DE AGUA

5.1 Consideración Básica

La consideración básica es examinar y determinar el requerimiento de agua fresca para las camaroneras en la estación seca para las áreas actualmente cultivadas, para incrementar la producción a 3,5 cosechas anuales en vez de las 2 cosechas que se practican en la actualidad.

5.2 Piscinas Camaroneras en Desarrollo Actual y Expansión Futura

El estuario del río Chone es el área mayor de camaroneras del área del proyecto, y tiene aproximadamente el 41% de las camaroneras de la provincia de Manabí. Como se ha indicado previamente, no se encuentran disponibles datos confiables sobre el número y extensión actual de camaroneras en el área del proyecto. Por lo tanto, el área de las camaroneras fue extraída de un informe del PMRC (referencia 1) y se resume en la Tabla E.5. Las mayores zonas camaroneras son Bahía de Caráquez, Salinas de Bahía, Estero Ebano y San Antonio en el estuario del río Chone. Habían 4.120 y 4.827 ha en 1984 y 1987 respectivamente, en el estuario del río Chone; notándose un incremento de 707 ha en tres años (Tabla E.5). En el sector Las Gilces del estuario del río Portoviejo, habían 103 ha y 130 ha en 1984 y 1987 respectivamente, y el incremento fue solamente de 27 ha debido a que esta área carece de suficiente manglar y de tierra para expandirse. En el estuario del río Chone, entre 1987 y 1990, hubo un incremento de aproximadamente 140 ha de camaroneras, de acuerdo a la información proporcionada al equipo de estudio de JICA por CLIRSEN (Octubre 23/24). Por lo tanto, el área actual de camaroneras se ha estimado en 4.967 ha en el estuario del río Chone. Esto también significa que en el mismo periodo, cerca de 140 ha de manglar fueron convertidas en camaroneras.

En este estudio, las camaroneras del estuario del río Chone

han sido zonificadas de acuerdo a la distribución estacional de salinidad del estuario (Tabla E.3), tal como se muestra en la Tabla E.6; 990 ha pertenecen a la zona A y 3.977 a la zona B.

La estimación de la expansión futura de las camaroneras está basada en el área presente de manglar. Se espera una expansión solamente en la zona B del estuario, debido a que los manglares de la zona A han sido casi destruidos. Se han estimado que pueden haber 900 ha, tal como se lo indica en la Tabla E.5. Si no existe presión para conservar o prohibición para evitar la destrucción del manglar, se ha estimado que para el año 1995, 180 ha, y para el año 2000, otras 270 ha de manglares serán convertidas en piscinas camaroneras. En base a esta hipótesis, el área total estimada de camaroneras será de 5.277 ha en 1995 y 5.547 ha desde el 2000 en adelante (Tabla E.14). Sin embargo, de acuerdo a las conversaciones con empresarios particulares, dueños de camaroneras grandes, por su propia experiencia ellos no esperan una mayor expansión debido a que los costos de insumos básicos se han incrementado, las ganancias han descendido y también a la inestabilidad del mercado del camarón.

5.3 Estimación del Requerimiento de Agua Fresca

La renovación diaria de agua depende de la marea, de la condición del agua en las piscinas y de la densidad de siembra. La tasa de renovación diaria de agua es uno de los factores importantes para incrementar la producción. En base al trabajo de entrevistas, las camaroneras de los estuarios del río Chone y del río Portoviejo bombean agua de mar dos veces al día de acuerdo a las dos mareas altas; en cada pleamar la operación varía de cinco a seis horas y eso representa de 10 a 12 horas diarias de bombeo. La tasa de renovación de agua varía de 5% a 10% del volumen de la piscina, y en algunos casos a 15% (densidad de siembra: 8 PL/m²) y también a 25% (densidad de siembra: 12 PL/m²) (PL = Post larva).

En este estudio el requerimiento de agua fresca se ha

estimado en una base mensual considerando la pérdida de agua por filtración y evaporación, agua que se añade a través de la lluvia y una tasa de renovación de agua del 10%.

La salinidad en el estuario varia dependiendo de la ubicación y de la época. El rango de salinidad, resumido de varias fuentes, para las dos zonas en el estuario del río Chone y para el estuario del río Portoviejo, y la salinidad promedio estimada durante la época seca se muestran en la Tabla E.3.

La cantidad de agua fresca requerida para controlar la salinidad a un nivel óptimo está basada en las siguientes condiciones:

- La especie a cultivarse, Penaeus vannamei, puede crecer en un amplio rango de salinidad de 5 a 40 ppm, pero para una buena tasa de crecimiento el rango de salinidad óptimo es de 15 a 25 ppm.
- Basado en el trabajo de entrevistas, se ha podido conocer que la salinidad en la mayoría de las piscinas se incrementa a más de 40 ppm debido a la evaporación. Actualmente, no se ha considerado el control de la salinidad mediante la dilución con agua fresca debido a la inexistencia de fuentes de agua fresca tales como pozos profundos o ríos permanentes.
- Los rangos de salinidad son los siguientes: 23 a 25 ppm en la zona A del estuario del río Chone (Enero a Junio-estación lluviosa), 5 a 25 ppm en la zona B del estuario del río Chone (Enero a Septiembre-época lluviosa y seca), y 25 a 26 ppm en el estuario del río Portoviejo (Enero a Junio-estación lluviosa). Ver Tabla E.3.
- El requerimiento de agua fresca es considerado de Julio a Diciembre tanto para el estuario del río Portoviejo como para la zona A del estuario del río Chone, cuando la

salinidad está por encima de los 30 ppm, y de Octubre a Diciembre, cuando la salinidad está por sobre los 35 ppm en la zona B del estuario del río Chone.

5.3.1 Requerimiento de agua para el mantenimiento de la piscina camaronera.

Los volúmenes mensuales de agua requeridos para el mantenimiento de una hectárea de piscina camaronera en las áreas estuarinas de los ríos Chone y Portoviejo considerando la filtración, evaporación y precipitación, están resumidas en las Tablas E.8 y E.9. Los volúmenes mensuales de entrada por una hectárea de piscina, considerando el volumen de agua para mantenimiento y la tasa de renovación de agua (la profundidad de la piscina es de 70 cm y la tasa de renovación diaria es de 10%), se muestran en las Tablas E.10 y E.11. La cantidad mensual de agua de entrada varía aproximadamente desde 22.290 m³/ha a 22.710 m³/ha, tanto para el estuario del río Chone como para el estuario del río Portoviejo.

5.3.2 Requerimiento de agua fresca a diferentes niveles de salinidad.

El agua fresca requerida para reducir el alto valor de salinidad hasta el rango óptimo de 15 a 25 ppm, en la toma de agua, con diferentes niveles de salinidad, de las camaroneras del área del proyecto se muestra en las Tablas E.12, E.13 y E.14. Las salinidades consideradas en las tomas de agua son en promedio 34 ppm de Agosto a Diciembre en la zona A, 38 ppm de Octubre a Diciembre en la zona B, y 33 ppm en el estuario del río Portoviejo.

La cantidad mensual de agua fresca requerida por las camaroneras (con una piscina de crecimiento absorbiendo el 80% del agua) para controlar la salinidad en diferentes puntos, hasta el rango óptimo (esto es: requerimiento máximo = 15 ppm, requerimiento medio = 20 ppm y requerimiento mínimo = 25 ppm), en

la estación seca se resume en las Tablas E.15, E.16 y E.17. Los requerimientos anuales en el área del proyecto son los siguientes:

Unidad: MMC

A salinidad de (ppm)	Requerimiento Anual de Agua Fresca		
	Máximo 15	Medio 20	Mínimo 25

Río Chone			
Zona A	138,28	76,27	39,23
Zona B	334,62	196,85	113,72

Río Portoviejo			
Las Gilces	17,31	9,40	4,61

T o t a l	491,21	282,52	157,56

Los requerimientos mínimos de agua fresca para las zonas A y B del río Chone, con un nivel óptimo de salinidad de 25 ppm, son estimados a ser de 39 MMC y 114 MMC, respectivamente, y 5 MMC para Las Gilces en el río Portoviejo, dando un total de 158 MMC. Los requerimientos máximos anuales en el río Chone, para un nivel óptimo de 15 ppm, son de 138 MMC (zona A), y 335 MMC (zona B), y 17 MMC (Las Gilces), dando un total de 491 MMC. En el requerimiento medio, la cantidad total anual es de 282 MMC. Aproximadamente el 97% del requerimiento de agua fresca está en el estuario del río Chone.

El requerimiento futuro de agua fresca con los tres niveles de salinidad es estimado para la zona B del río Chone (Tablas E.18, E.19 y E.20). La posibilidad de expansión de las camaronas es considerado sólo para la zona B, ya que existen aproximadamente 900 ha de manglares (Numeral 5.2). El requerimiento futuro, considerando la expansión de las camaronas, se resume a continuación:

Unidad: MMC

A salinidad de (ppm)	Requerimiento Anual de Agua Fresca		
	Máximo 15	Medio 20	Mínimo 25
<u>1995</u>			
- Sin expansión	491,21	282,52	157,56
- Con expansión			
Zona B (180 ha)	15,15	8,91	5,15
Total	506,29	291,43	162,70
<u>2000 en adelante</u>			
- Con expansión			
Zona B (270 ha)	22,72	13,37	7,72
Total	529,01	304,80	170,42

Los requerimientos anuales de agua fresca para las 180 ha de camaroneras en el rango óptimo en el año 1995, serán de 5 MMC como un nivel mínimo y 15 MMC como un nivel máximo. En el año 2000, con la expansión de 270 ha adicionales de camaroneras, la cantidad de agua fresca requerida será de 8 MMC y 23 MMC para ambos niveles. La cantidad total de agua fresca requerida para los años 1995 y 2000 en adelante será de 163 MMC y 171 MMC, respectivamente, para un nivel de salinidad de 25 ppm (nivel mínimo), y 506 MMC en 1995 y 529 MMC desde el año 2000 en adelante, para el máximo nivel de salinidad (15 ppm).

5.3.3 Requerimiento de agua fresca basado en el uso efectivo de la piscina camaronera

Si nos basamos en el uso efectivo de la piscina camaronera, el requerimiento estimado de agua fresca será incluso menor. El uso efectivo de la piscina que se ha considerado es del 60% (es decir que el 60% de las piscinas son efectivamente cultivadas),

en base a los precios declinantes del camarón, inflación interna y tasas de interés altas, incremento del costo de la mano de obra, de los combustibles y de los alimentos. Según indicaron algunos productores de camarones, ellos están ya diversificándose de la actividad camaronera.

El requerimiento estimado de agua fresca con un 60% del uso de las piscinas se muestran a continuación:

Unidad: MMC/año					
Requerimiento de agua fresca	Sin Expansión	Con Expansión			
	1995-2020	1995	2000	2010	2020
Mínimo	94,8	97,8	102,6	102,6	102,6
Medio	169,8	174,6	190,8	190,8	190,8
Máximo	294,6	303,6	317,4	317,4	317,4

Los requerimientos mínimos anuales de agua fresca, para las consideraciones de este proyecto, es decir, aproximadamente 95 MMC (sin expansión) en el periodo 1995-2020, y de 98 MMC en 1995 y 103 MMC en el periodo 2000-2020 (con expansión), se han juzgado como los más apropiados por las siguientes razones:

- 1) El agua destinada para uso en camaroneras es de aproximadamente 100 MMC por año.
- 2) El agua es escasa en la provincia de Manabí y la provisión de agua a un nivel mayor no es recomendada, por motivo de que es difícil juzgar el uso efectivo del agua fresca descargada hacia el interior del estuario.
- 3) Incluso con un control de salinidad a 25 ppm, el crecimiento es alrededor de 3,0 g por semana durante la primera fase de la siembra, y de ahí en adelante este crecimiento disminuye y se estabiliza (conversación

personal con un dueño de una camaronera de 160 ha que lleva registros detallados de calidad de agua y producción). El periodo de crecimiento puede ser reducido a tres meses, y también los camarones crecen hasta un tamaño menor en el rango de los 16 a 18 g cada uno (Fig. E.4)

- 4) Si el agua es requerida a un nivel medio o máximo por algunos empresarios progresistas, el flujo natural puede compensar el déficit.
- 5) La mayoría de las camaroneras (60%) son del tipo semi extensivas y el incremento en la productividad es considerado como mínimo bajo las condiciones de niveles máximos o medios de requerimiento de agua.

5.4 Producción Con/Sin Proyecto

La productividad de las camaroneras varía en cada una de ellas, dependiendo de su ubicación y de las técnicas de cultivo. La productividad promedio es calculada en base a la información obtenida a través del trabajo de entrevistas en este estudio (Tabla E.7). En este estudio se aplica la productividad de 830 kg/ha/cosecha.

La producción con y sin el proyecto es estimada y se muestra en la Tabla E.15. Con el proyecto, la producción anual estimada de una hectárea de camaronera con dos cosechas es de 1.660 kg; pero considerando 3,5 cosechas al año con el proyecto, ésta se estima en 2.905 kg, un incremento de 1.245 kg (43%).

El incremento en la producción de las camaroneras localizadas en el área del proyecto se muestra en la Tabla E.16 y se resume de la siguiente manera:

	Sin expansión		Con expansión		
	1995 - 2000	1995	2000	2010	2020
Area total (ha)	5.097	5.277	5.547	5.547	5.547
(Area efectiva)	(2.447)	(2.533)	(2.663)	(2.663)	(2.663)
<u>Producción neta (ton/año)</u>					
- Sin el proyecto	4.061	4.205	4.420	4.420	4.420
- Con el proyecto	7.107	7.357	7.734	7.734	7.734
<u>Incremento neto</u>	3.046	3.152	3.314	3.314	3.314
<u>Requerimiento anual de agua fresca</u>					
- Total (MMC)	94,80	97,80	102,60	102,60	102,60
- Para 1 ha de piscina (m ³)	38.741	38.610	38.528	38.528	38.528
- Por 1 kg de aumento en la producción (m ³)	31	31	31	31	31

Sin la expansión de las camaroneras, el incremento en la producción neta anual es de 3.046 TM, con aproximadamente 95 MMC de agua fresca, y con la expansión de éstas; es decir, si es que se disponen de 180 ha más de camaroneras, el incremento es de 3.152 TM (con 98 MMC de agua fresca requerida), con un incremento de 107 ha, de la zona B del río Chone. Desde el año 2000 en adelante el incremento en la producción neta es de 3.314 TM; un aumento de 159 TM, principalmente de la expansión de 270 ha de camaroneras, y el requerimiento de agua fresca es de aproximadamente 103 MMC.

Por lo tanto, se requieren aproximadamente 38.626 m³ de agua fresca para cultivar una hectárea de camaronera anualmente, 31 m³ de agua fresca por cada kilogramo de camarón producido en el mismo periodo. Al precio actual del agua de tres centavos de dólar por metro cúbico, el cobro por agua usada en un kilogramo de camarón es de US.\$ 0,93.

La producción neta anual en términos monetarios se resume en la Tabla E.23. El precio de venta "in situ" del camarón calculado del trabajo de entrevistas, es de aproximadamente US.\$4,40/kg (camarón con cabeza); en el cual el costo de producción varía entre el 40 y 50% y éste incluye el costo de post larva, alimento, combustible, fertilizante y mano de obra. En el periodo 1995-2000 sin la expansión, con un incremento en la producción de 3.046 TM de camarones, se esperaría una utilidad de US.\$3,86 millones para los productores, esto es 30% de incremento considerando el proyecto. Con la expansión del área de camaroneras, en los años 1995 y 2000, se esperaría aproximadamente una utilidad de US.\$4 millones. Por lo tanto, con el desarrollo del proyecto, es decir, con la provisión de aproximadamente 100 MMC de agua fresca por año, la utilidad se incrementaría en un 30%. El costo promedio de agua fresca y la utilidad por una hectárea de camaronera varía muy poco a través de los años. El costo anual promedio de agua fresca por hectárea de camaronera es de US.\$1.150, y el beneficio promedio anual por una hectárea de camaronera es de US.\$1.577.

6. CONCLUSION

En el área del proyecto, el estuario del río Chone tiene un gran potencial para el cultivo de camarones, mientras que en Las Gilces, en el estuario del río Portoviejo es mínimo. El requerimiento de agua fresca es solamente para seis meses (Julio a Diciembre) en la zona A del estuario del río Chone; mientras que en la zona B, éste es para tres meses (Octubre a Diciembre). El requerimiento de agua fresca para el sitio Las Gilces en el estuario del río Portoviejo es para seis meses desde Julio hasta Diciembre.

El requerimiento mensual mínimo de agua fresca por una hectárea de piscina camaronera, a una tasa actual de renovación de agua de 10%, constituye cerca del 37% del total del agua de entrada (8.000 m³/ha) en la zona A y cerca de 55% (11.900 m³/ha) en la zona B del estuario del río Chone, y para el sitio Las

Gilces es cerca de 33% (7.400 m³/ha) del total de agua de entrada.

El agua fresca requerida, si es que se la suministra, incrementará definitivamente la producción de camarones por medio de tres ciclos de operación en un año. En base a la discusión con algunos camaroneros dueños de grandes cultivos, el abastecimiento de agua mediante este proyecto, podría ser de gran ayuda para sus negocios de cultivo de camarones. Sin embargo, existen problemas en el abastecimiento de agua fresca, y el uso efectivo de ésta, éstos son, la mezcla de agua en el área de entrada de ésta o en aquellos puntos donde se desee lograr la salinidad requerida para el cultivo y segundo el sincronismo en el uso de esta agua.

En otros países (particularmente en Taiwán), el agua de mar es diluida bombeando agua fresca directamente desde pozos profundos o ríos para bajar artificialmente la concentración de salinidad. Utilizando este método de diluir el agua de mar, es fácilmente posible obtener el nivel más apropiado de salinidad para los camarones. Utilizando este método, se puede lograr el uso efectivo del agua fresca. Sin embargo, en el área del proyecto, donde el agua fresca es escasa, ésta no debe descargarse hacia el estuario bajo la suposición de que existirá una mezcla justo en la parte de la toma de agua de las camaroneras. Por lo tanto, el uso efectivo del agua fresca suministrada hacia los estuarios no puede ser evaluado.

Para resolver este problema y obtener el máximo uso efectivo del agua fresca, sería necesario abastecerlos mediante un canal adyacente. Un canal de aproximadamente 15 km puede necesitarse para cubrir la zona B del estuario del río Chone desde la presa de Simbocal. El costo/beneficio tiene que ser evaluado.

Para reducir la tasa de renovación diaria de agua o el consumo de agua fresca, tienen que ser tomadas en consideración las siguientes medidas:

- (1) Proporcionar aereación mediante rotores de paletas o compresores;
- (2) Obtener una mayor profundidad de agua en la piscina (aproximadamente 1 metro); y,
- (3) Practicar cultivos intensivos en piscinas camaroneras pequeñas.

APENDICE

(1) Nota sobre la conversión del manglar a piscinas camaroneras.

La decadencia del área del manglar en el Ecuador está bien documentada en varias fuentes. En el camino de la construcción de camaroneras desde 1976, han sido destruidas grandes áreas de manglares, y eso incluye Bahía de Caráquez, un gran estuario en el río Chone en Manabí. De acuerdo a CLIRSEN, en 1980 había un gran cinturón de manglares, y éstos han sido virtualmente reemplazados por piscinas camaroneras.

Desafortunadamente, no existe evidencia de que se hayan seguido los pasos necesarios desde 1986 para frenar o disminuir la conversión de manglares a piscinas camaroneras. En 1988, CLIRSEN documentó la conversión del manglar utilizando datos de 1987. La pérdida anual promedio de manglar para el período 1969-1984 fue de 1.434 ha/año, y para un segundo período de investigación, 1984-1987, fue de 2.618 ha/año. Para 1988 la destrucción del hábitat del manglar en algunos estuarios era virtualmente completa, particularmente en el estuario del río Chone.

Muchas de las piscinas camaroneras están en zonas de manglar, el cual es un componente muy productivo del ecosistema del estuario y contribuye tanto con la flora como la fauna, incluyendo el camarón. La capacidad de las áreas de manglar estuarino para mantener pesquerías muy importantes es ampliamente conocida por los científicos. Los juveniles y muchos peces comercialmente importantes migran y se concentran en zonas poco profundas para alimentarse y refugiarse de los depredadores. Tal comportamiento convierte a esas especies más adaptables para operaciones de maricultura. El camarón, en particular, aprovecha la ventaja de los hábitats de aguas poco profundas favorables durante las etapas del ciclo de vida crítico. Varios estudios han revelado que la post-larva del camarón está presente

virtualmente todo el año en las aguas del manglar, aunque los números fluctúan estacionalmente en relación con los ciclos lunares, diarios y de las mareas.

Las autoridades competentes deberían realizar esfuerzos para conservar los manglares que todavía existen, y permitir la reforestación de los manglares para de este modo sostener la industria del camarón.

(2) Nota sobre la pesca del Chame en el área del proyecto.

Un góbido, Dormitator latifrons (Familia: Eleotridae), conocido localmente como Chame o Chalaco, es un pez de consumo popular como alimento en la provincia de Manabí. La pesca del Chame en el Ecuador está centrada en el estuario del río Chone. El pez es considerado como residente dentro del conjunto del sistema estuarino y se conoce que ingresa al río a desovar sobre las márgenes cenagosas en las zonas aguas arriba. La temporada pico de desove es durante las crecientes del río Chone pero también muestra una continuación del proceso durante la estación seca (Referencia 10). El cultivo de piscinas se practica en el río Chone mediante la construcción de piscinas en las llanuras aluviales ya sea por la construcción de diques o por excavación. El Chame joven del medio natural (5-15 cm), sembrado dentro de esas piscinas, es criado durante la estación seca. Este es el pez más común capturado en los ríos y en las llanuras aluviales adyacentes, y es también un sub-producto de las camaroneras localizadas en la zona estuarina.

En base a los datos de la Sub-Secretaría de Pesca, existen aproximadamente 780 hectáreas de piscinas de chame en el país; de las cuales cerca de 560 ha están en la provincia de Manabí. Sin embargo, no existen datos sobre la producción. De acuerdo a un estudio conducido por el CRM en 1986, en Chone, Tosagua, Calceta y Junín, en la zona central de Manabí, habían 773 hectáreas y 33 cultivadores. El rendimiento de la producción reportado en este

estudio fue de 329 kg/ha, y eso totalizó cerca de 254 toneladas métricas en 1986.

El CRM había iniciado en 1980 un programa en su Departamento de Desarrollo Socioeconómico, con el objetivo de producir una fuente de proteína barata en la zona rural. El programa tiene un profesional encargado, con un asistente. En los primeros tres años (1980-1983), el programa se basó en el estudio ecológico del Chame. Desde 1984 hasta 1987, éste empezó a llevar a cabo un cultivo en cinco piscinas (300 m² cada una) localizadas en la estación de La Estancilla. En 1985 este programa llevó a cabo exitosamente la reproducción mediante hormonas. El programa también comprende el entrenamiento técnico hacia los agricultores interesados en el cultivo del chame.

Tal parecería que existe una demanda local por el Chame pero el problema en la pesca del Chame es la disponibilidad de los juveniles para el cultivo. El cultivo actual es practicado sembrando pequeños peces capturados del medio natural. Existe la necesidad de producir post-larvas o juveniles en laboratorios, y esto requiere una investigación extensiva.

LISTA DE REFERENCIAS

NUMERO	TITULO	FUENTE
1	Estudio Multitemporal de los Manglares, Camaneras y Areas Salinas de la Costa Ecuatoriana, mediante informaci3n de sensores, CLIRSEN, 1990, Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC), 3 series de estudios, Junio de 1991.	CLIRSEN
2	Libro Blanco del Camar3n, Mayo de 1988 - CPC (Cámara de Productores de Camar3n)	CPC
3	Profile of the Shrimp Industry for Foreign Investors	CPC
4	Unidad de Estudios Pesqueros y Estadísticas, Criaderos de Camar3n: 1976-1990 (Acumulado). Concesiones y Autorizaciones por Provincias y Tipos de Zonas, seg3n años, Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP).	SRP
5	Criaderos de Camar3n: 1988-1990, seg3n Provincias y Nombres.	SRP
6	Cultivadores de Especies Bioacuáticas 1985-1988	SRP
7	Nihon no Ebi - Sekkai no Ebi (In Japanese) 1984.	MARUZEN
8	Calidad del Agua en los Estuarios de los Ríos Chone y Portoviejo, 1988. Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Manabí.	PHIMA
9	Calidad de las Aguas Superficiales. Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Manabí.	PHIMA

NUMERO	TITULO	FUENTE
10	Seasonal variations in growth, condition and gonads of <u>Dormitator latifrons</u> (Richardson) in Biol. the Chone River Basin, Ecuador (1984), 24,637-648, by B.D. Chang and W. Navas.	J. Fish
11	Shrimp Report on Manabi Province	PHIMA
12	Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps (October 1985) (Southeast Asian Fisheries Development Center - Aquaculture Department).	SEAFDC
13	Technical and Economics Aspects of Shrimp Farming (June 1990) Editors: Michael B. New, Henri de Saram & Tarlochan Singh.	INFOFISH/FAO
14	Planning, Design and Construction of a Coastal Fish Farm (1976) - Y.A. Tang, FAO, Rome.	FAO
15	A Sustainable Shrimp Mariculture Industry for Ecuador (1989) Editors: Stephen Olsen, Rhode Island, and Luis Arriaga.	Univ. of Rhode Island
16	Penaeus Shrimp Pond Grow-Out in Panama by Richard Pretto Malca (CRC Handbook of Mariculture - Pg. 169-178).	Cruystatean Aquaculture
17	The Ecuadorian Shrimp Culture Industry by Yosuke Hirono and Sjeff van Eys, April 1990.	INFOFISH/FAO
18	Manabi Frente al Pais, Estadística Básica, 1989	Dirección de Planificación Regional, CRM.
19	Análisis de la Industria Camaronera Ecuatoriana (Artículo de Semanario Especial), Edición 28 de Octubre de 1991.	El Financiero Edic. Especial

TABLAS

Tabla E.1 Empresas camaroneras y área de piscinas camaroneras en la Provincia de Manabí (1976-1990), autorizadas por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

Year	MANABI PROVINCE					COUNTRY (TOTAL)
	Shrimp Culturist Increase	Cumul.	Shrimp Farm (Ha) Increase	Cumul.	(%)	Shrimp Farm (Ha)
1976	1	1	20	20	(4,4)	459
1977	5	6	732	752	(32,1)	2.345
1978	2	8	52	804	(19,2)	178
1979	12	20	743	1.547	(21,7)	7.125
1980	8	28	225	1.772	(11,9)	14.887
1981	11	39	631	2.403	(6,8)	35.272
1982	14	53	739	3.142	(6,5)	48.458
1983	17	70	859	4.001	(6,4)	62.427
1984	27	97	1.124	5.125	(5,9)	86.626
1985	24	121	781	5.906	(5,8)	102.667
1986	110	231	2.957	8.863	(7,3)	121.679
1987	28	259	843	9.706	(7,5)	129.154
1988	48	307	1.048	10.754	(7,7)	139.052
1989	25	332	662	11.416	(7,9)	145.284
1990	54	386	658	12.074	(8,0)	150.489

Fuente: Subsecretaría de Recursos Pesqueros, Dirección General de Pesca

Tabla E.2 Operación de las piscinas camaroneras y laboratorios, y la producción en el Ecuador (1977 - 1990).

Year	Total Area in Production (HA)	Production (Tons)	Number of Hatcheries	Production (Millions)
1977	3.000	818	-	-
1978	5.500	1.682	-	-
1979	8.200	2.545	-	-
1980	18.570	5.955	1	83
1981	27.000	9.091	1	405
1982	40.000	13.955	2	34
1983	55.000	23.227	3	652
1984	60.000	21.818	4	280
1985	70.000	21.636	14	488
1986	80.000	28.364	38	1.979
1987	91.000	42.525	70	2.566
1988	100.000	45.591	35	3.080
1989	75.000	32.600	60	4.000
1990	90.000	45.450	-	-

Remarks: 1) Production figures represent weight of tails (headless shrimps).

2) Number of hatcheries represents the registered ones, and it is reported that they are many more operating in the backyards.

Source: Focus of Aquaculture (Reference 17).

Tabla E.3 Distribución mensual de salinidad en los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo en pleamar.

Unit: ppt.

Month	RIO CHONE		RIO PORTOVIEJO
	Zone A	Zone B	Las Gilses
January	25	20	
February	-	-	
March	23	-	
April	25	5 - 17,4	25
May	24	5 - 14,8	25
June	25	12	26
July	30 \	19	28 \
August	32	21	30
September	35 Ave.	25	32 Ave.
October	33 >34	35 \Ave.	34 >33
November	34	38 >38	34
December	40 /	40 /	34 /

- Remarks:
- 1) Salinity data for Zone A from CRM report (Reference 8).
 - 2) Salinity data for April and May in Zone B from CRM report (Reference 8) and the rest from Reference 10.
 - 3) Rainy season is from January to May, and Dry season is from June to December.

Table E.4.1 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en seis estaciones del estuario del río Chone durante la pleamar.

Date: May 12, 1987

Time: 15:20-17:00

Depth (m)	Station - 1			Station - 2			Station - 3		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	30,4	28,5	7,3	23,2	29,0	6,8	19,2	29,6	7,2
1	30,4	28,5	7,4	-	28,9	6,8	-	29,5	7,3
2	30,4	28,4	7,3	23,2	28,7	6,7	19,2	29,2	7,0
3	30,4	28,3	7,3	-	28,6	6,7	-	28,6	6,0
4	30,4	28,4	7,3	24,7	28,4	6,6	21,9	28,4	6,0
5	30,4	28,3	7,1	-	28,3	6,6	-	28,4	5,5
6	30,4	28,3	7,1	26,3	28,3	6,6	21,9	28,2	5,1
7	30,4	28,3	6,9	-	28,3	6,6	-	28,7	5,0
8	30,4	28,3	6,9	25,3	28,3	6,6	22,0	28,2	5,5
9	30,4	28,3	7,3						
10	30,4	28,2	7,3						
11	30,4	28,2	7,3						
12	30,4	28,2	7,0						

Depth (m)	Station - 4			Station - 5			Station - 6		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	13,2	29,4	10,2	0,6	29,8	6,2	0,5	29,0	5,6
1	-	29,2	7,4	-	29,7	6,9	-	29,0	5,6
2	15,0	28,9	7,3	0,9	29,8	5,8	0,5	29,0	5,6
3	-	28,4	7,3	-	29,8	5,7	-	29,0	5,6
4	18,9	28,3	7,3	1,0	29,8	5,7	0,5	29,0	5,6
5	-	28,2	7,1	-	29,8	5,9			
6									

Remarks: 1) Location of stations is shown in Fig. E.1 (Rio Chone).

2) Stations 1 and 2 show no changes in salinity and temperature with increase in depth - indicating vertical mixing at the time measurement or error in the measurements (no explanation in the report).

Source: Reference 8

Table E.4.2 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en cinco estaciones del estuario del río Chone durante la pleamar.

Date: April 7, 1988
Time: 11:00-14:00

Depth (m)	Station - 1			Station - 2			Station - 3		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	27,1	30,0	12,4	26,0	30,0	11,8	20,2	31,0	11,4
1	27,5	29,5	11,0	26,2	29,5	10,5	20,5	31,0	11,2
2	28,0	29,5	10,6	27,8	29,0	8,8	21,5	30,0	10,5
3	28,8	29,0	10,6	(Fondo 2.2)			23,8	30,0	8,8
4	29,4	29,0	10,2				23,3	30,0	8,1
5	Profundidad						24,5	29,5	7,6
6							25,2	29,0	7,3
7							25,2	29,3	7,1
8							(Profundidad 6,7)		

Depth (m)	Station - 4			Station - 5			Station - 6		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	16,1	30,3	9,6	7,1	30,9	7,4			
1	18,1	29,5	7,9	8,1	30,5	6,4			
2	(Profundidad 1,1)			8,3	30,5	6,0			
3	-			(Profundidad 1,3)					

Remarks: 1) Location of stations is shown in Fig. E.1 (Rio Chone).

Source: Reference 8

Table E.4.3 Salinidad, temperatura del agua y distribución de oxígeno disuelto en seis estaciones del estuario del río Portoviejo durante la pleamar.

Date: April 8, 1988
Time: 10:45 - 13:00

Depth (m)	Station - 1			Station - 2			Station - 3		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	27,4	31,5	7,7	23,8	30,5	8,3	16,5	31,0	10,1
0,5	27,5	31,0	7,3	24,1	31,0	8,0	20,2	31,0	9,6
1,0	28,0	30,5	7,3	28,0	30,5	6,9	27,1	30,5	6,9
1,5	28,2	30,0	7,0	29,0	30,0	6,4	27,9	30,5	4,5
2,0	28,5	30,0	7,2	29,1	30,0	6,2	28,4	30,0	3,8
2,5				-	-	-	29,8	30,0	3,8
3,0				30,1	29,0	6,4	30,0	29,0	3,0
4,0				30,9	29,0	6,5			
5,0				30,5	29,0	5,7			
6,0									

Depth (m)	Station - 4			Station - 5			Station - 6		
	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)	Salinity (ppt)	Temp. (C)	Oxygen (ppm)
0	14,8	31,0	10,1	11,4	31,0	9,4	9,2	31,2	8,1
0,5	21,4	31,0	8,8	16,9	31,0	6,1	19,2	30,0	4,4
1,0	26,9	31,0	6,1	26,2	30,0	4,8	25,4	30,0	3,0
1,5	28,1	30,5	3,9	27,2	30,0	2,6	26,9	30,0	2,3
2,0	28,4	30,0	3,7	20,5	30,0	3,1	27,2	30,0	1,7
2,5							28,0	29,5	0,8
3,0							28,2	29,0	0,8

Remarks: 1) Location of stations is shown in Fig. E.2 (Rio Portoviejo).

Source: Reference 8

Table E.5 Distribución del manglar y piscinas camaroneras en el área del proyecto durante el período 1969-1984, 1984-1987 y 1991.

Unit: Ha

	1969	1984	1987	1991
MANGROVES				
<u>Rio Chone</u>				
1) Bahía de Caráquez	509	189	98	
2) Salinas de Bahía	1.884	852	476	-> 900**
3) Estero Ebano	1.548	633	466	
4) San Antonio	32	-	-	/
<u>Rio Portoviejo</u>				
1) Las Gilces	83	81	81	- ***
Project Area (Total)	4.056	1.755	1.121	
Province (Total)	12.416	7.992	6.401	
	1984	1987	1987-1990 (Increase)	1991
SHRIMP FARMS				
<u>Rio Chone</u>				
1) Bahía de Caráquez	375	466		
2) Salinas de Bahía	1.791	2.167	-> 140*	
3) Estero Ebano	1.954	2.121		
4) San Antonio	68	73	/	
Sub-total	4.120	4.827		4.967
<u>Rio Portoviejo</u>				
1) Las Gilces	103	130	-***	130
Project Area (Total)	4.223	4.956		5.097
Province (Total)	8.377	10.238		

Remarks: * Based on information obtained from CLIRSEN (Guayaquil) during the survey (October 23/24). Based on the measurement of satellite map of Rio Chone estuary, that is about 140 ha of mangrove swamps have been converted to shrimp ponds from 1987 to 1990.

** Based on the estimation on the 140 ha of shrimp farms developed from mangroves (1.040 - 140 = 900 ha)

*** No land for expansion

Source: Reference 1

Table E.6 Piscinas camaroneras aguas abajo y aguas arriba del estuario del río Chone y en el sitio Las Gilces en el río Portoviejo en 1990.

Unit: Ha

	<u>RIO CHONE¹⁾</u>		<u>RIO PORTOVIEJO²⁾</u>	Total
	Zone A	Zone B	Las Gilces	
Shrimp farms	990	3,977	130	5.097

Remarks: 1) Based on the salinity in the estuary (Table E.3), it is roughly divided into Zone A and Zone B (Fig. E.1). Zone A - From the mouth of Rio Chone estuary to Punta Blanca & Islas de Los Aposectos and Zone B - From Punta Blanca to Simbocal Dam 2) No more land and mangroves for development.

Source: Reference 1.

Table E.7 Resumen de la información más importante obtenida del trabajo de entrevistas.

(1/2)

	Case 1	Case 2	Case 3
Total Pond Area (ha)	17	50 (38 in operation)	130
Pumping hours daily	4-5 hrs/tide 8-10 hrs/day	8-12 hrs/day	4-6 hrs/day
Salinity (ppt)	25 (rainy season)	5 (Feb & March) 30 (June - Jan)	32 (Oct.) 22 (Rainy)
Water exchange rate (%)	10-15	10-15	5-10
Water depth (cm)	70	70	70
Stocking density	1.200.000/13ha 9/m ²	780.000/11ha 7/m ²	1.000.000/12ha 8/m ²
Growout period (months)	3-4	4	3-4
Survival rate (%)	70	80	80
Harvest size (gm/shrimp)	16-17	16-18	16-18
Production (kg/cycle)	830	925	940
Number of cycles	2	2	2
Productivity (kg/ha/year)	1.660	1.900	1.880

Table E.7 Resumen de la información más importante obtenida del trabajo de entrevistas.

(2/2)

	Case 4	Case 5 (La Gilses)	Case 6
Total Pond Area (ha)	72	15 (38 in operation)	160
Pumping hours daily	4-6 hrs/tide 8-12 hrs/day	12 hrs	12 hrs
Salinity (ppt) in pond	32-33 (Oct)	32	
Water exchange rate (%)	10-15	10-15	25
Water depth (cm)	70	70	70
Stocking density postlarvae (PL)	40.000/ha 4/m ²	100.000/ha 10/m ²	12/m ²
Growout period (months)	3,5-4	4	4
Survival rate (%)	85	80	65-80
Harvest size (gm/shrimp)	16-17	16-18	16-17
Production (kg/cycle)	425	450	1.420
Number of cycles	2,5-3	2	2
Productivity (kg/ha/year)	1.275	1.350	2.850

Remarks: 1) Case 1 to Case 4 & 6 are from Rio Chone estuary and Case 5 is from Rio Portoviejo estuary.

Source: Interview survey, October 1991.

Table E.8 Estimación del volumen mensual de agua requerido para el mantenimiento de una hectárea de camarónera en el estuario del río Chone.

Month	WATER LOSS (cm)		WATER ADDED (cm)	WATER REQUIRED
	Seepage A	Evaporation B	Precipitation C	m ³ /ha/month (A+B-C) x 1 ha
January	10	8,6	15,7	290
February	10	8,0	19,5	-150
March	10	11,2	17,2	400
April	10	9,3	14,1	520
May	10	9,4	4,9	1.450
June	10	7,9	2,6	1.530
July	10	9,2	2,1	1.710
August	10	10,7	0,6	2.010
September	10	11,1	1,0	2.010
October	10	10,5	0,8	1.970
November	10	11,7	1,2	2.050
December	10	10,4	3,2	1.720

- Remarks:
- 1) Seepage - Seepage is estimated to be 7,2 cm/month for clay loamy soil, however, for higher allowance 10 cm/month is considered (Reference 14).
 - 2) Evaporation - Average data from 1964-1990 at La Estancilla station (Tank A x 0,8) - INHERI Report.
 - 3) Precipitation - Average data from 1964-1990 at La Estancilla station - INHERI Report.
 - 4) Rainy season is from January to May, and Dry season is from June to December.

Table E.9 Estimación del volumen mensual de agua requerido para el mantenimiento de una hectárea de camaronera en el estuario del río Portoviejo.

Month	WATER LOSS (cm)		WATER ADDED(cm)	WATER REQUIRED
	Seepage A	Evaporation B	Precipitation C	m ³ /ha/month (A+B-C)x 1 ha
January	10	10,5	8,9	1.160
February	10	9,1	11,1	800
March	10	10,7	10,9	980
April	10	10,6	5,8	1.480
May	10	11,0	2,8	1.820
June	10	9,3	2,2	1.710
July	10	10,3	1,1	1.920
August	10	11,9	0,2	2.170
September	10	12,1	0,5	2.160
October	10	12,0	0,3	2.170
November	10	11,7	0,5	2.120
December	10	11,9	1,7	2.020

Remarks: 1) Seepage - Seepage is estimated to be 7,2 cm/month for clay loamy soil, however, for higher allowance 10 cm/month is considered (Reference 14).

2) Evaporation - Average data from 1964-1990 at Portoviejo station (Tank A x 0,8)- INEHRI Report.

3) Precipitation - Average data from 1964-1990 at Portoviejo station - INEHRI Report.

4) Rainy season is from January to May, and Dry season is from June to December.

Table E.10 Admisión mensual de agua para una hectárea de camaronera en el estuario del río Chone.

Unit: m³/ha/month

Month	Maintenance of Water Level (M)	Water Exchange (E)	Total (M+E)
January	290	21.000	21.290
February	-150	21.000	20.850
March	400	21.000	21.400
April	520	21.000	21.520
May	1.450	21.000	22.450
June	1.530	21.000	22.530
July	1.710	21.000	22.710
August	2.010	21.000	23.010
September	2.010	21.000	23.010
October	1.970	21.000	22.970
November	2.050	21.000	23.050
December	1.720	21.000	22.720

Remarks: 1) For water exchange (E), water depth considered is 70 cm and water exchange rate is 10 percent.

2) For maintenance of water level (M) refer Table E.8.

Table E.11 Admisión mensual de agua para una hectárea de camarónera en el estuario del río Portoviejo.

Unit: m³/ha/month

Month	Maintenance of Water Level (M)	Water Exchange (E)	Total (M+E)
January	1.160	21.000	22.160
February	800	21.000	21.800
March	980	21.000	21.980
April	1.480	21.000	22.480
May	1.820	21.000	22.820
June	1.710	21.000	22.710
July	1.920	21.000	22.920
August	2.170	21.000	23.170
September	2.160	21.000	23.160
October	2.170	21.000	23.170
November	2.120	21.000	23.120
December	2.020	21.000	23.020

Remarks: 1) For water exchange (E), water depth considered is 70 cm and water exchange rate is 10 percent.

2) For maintenance of water level (M) refer Table E.9.

Table E.12 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camarонера para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Chone (Zona A).

Unit: m³/ha/month

ZONE-A OF RIO CHONE ESTUARY			
Month	Maximum	Medium	Minimum
	34 ppt -> 15 ppt	34 ppt -> 20 ppt	34 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	28.842	15.897	8.176
August	29.223	16.107	8.284
September	29.223	16.107	8.284
October	29.172	16.079	8.270
November	29.274	16.135	8.298
December	28.854	15.904	8.179

Remarks: 1) Monthly freshwater requirement (RF) is estimated based on the following formula.

$$\text{For maximum requirement : RF} = (M + E) \times (34 - 15)/15$$

$$\text{For mean requirement : RF} = (M + E) \times (34 - 20)/20$$

$$\text{For minimum requirement : RF} = (M + E) \times (34 - 25)/25$$

where M = Monthly water requirement for maintenance of water level (Refer Table E.10 and

E = Monthly water requirement for daily exchange of 10 percent (Refer Table E.10).

2) Freshwater is not considered from January to June in the Zone-A.

Table E.13 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camarónera para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Chone (Zona B).

Unit: m³/ha/month

Month	ZONE-B OF RIO. CHONE ESTUARY		
	Maximum 38 ppt -> 15 ppt	Medium 38 ppt -> 20 ppt	Minimum 38 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	-	-	-
August	-	-	-
September	-	-	-
October	35.144	20.673	11.944
November	35.267	20.745	11.986
December	34.762	20.448	11.814

Remarks: 1) Monthly freshwater requirement (RF) is estimated based on the following formula.

$$\text{For maximum requirement : } RF = (M + E) \times (38 - 15)/15$$

$$\text{For mean requirement : } RF = (M + E) \times (38 - 20)/20$$

$$\text{For minimum requirement : } RF = (M + E) \times (38 - 25)/25$$

where M = Monthly water requirement for maintenance of water level (Refer Table E.10 and

E = Monthly water requirement for daily exchange of 10 percent (Refer Table E.10).

2) Freshwater is not considered from January to September in the Zone B.

Table E.14 Requerimiento mensual de agua fresca por hectárea de camaronera para diferentes salinidades en el rango óptimo durante la época seca en el estuario del río Portoviejo, sitio Las Gilces.

Unit: m³/ha/month

LAS GILSES OF RIO PORTOVIEJO ESTUARY			
Month	Maximum	Medium	Minimum
	33 ppt -> 15 ppt	33 ppt -> 20 ppt	33 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	27.504	14.890	7.334
August	27.804	15.061	7.414
September	27.792	15.054	7.411
October	27.804	15.061	7.414
November	27.744	15.028	7.398
December	27.624	14.963	7.366

Remarks: Monthly freshwater requirement (RF) is estimated based on the following formula.

For maximum requirement : $RF = (M + E) \times (33 - 15)/15$

For mean requirement : $RF = (M + E) \times (33 - 20)/20$

For minimum requirement : $RF = (M + E) \times (33 - 25)/25$

where M = Monthly water requirement for maintenance of water level (Refer Table E.11 and

E = Monthly water requirement for daily exchange of 10 percent (Refer Table E.11).

2) Freshwater is not considered from January to June in the Rio Portoviejo.

Table E.15 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio aguas abajo del estuario del río Chone en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.

Shrimp area: 990 ha
Unit: MCM

Month	ZONE-A OF RIO CHONE ESTUARY		
	Maximum 33 ppt -> 15 ppt	Medium 33 ppt -> 20 ppt	Minimum 33 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	22,84	12,59	6,48
August	23,15	12,78	6,56
September	23,15	12,78	6,56
October	23,10	12,74	6,55
November	23,19	12,78	6,58
December	22,85	12,60	6,49
	138,28	76,27	39,23

- Remarks: 1) Optimum salinity range is 15 to 25 ppt.
 2) Monthly freshwater requirement (MFR) of shrimp farms is estimated as follows.

$$\text{MFR} = \text{Water requirement/ha (Table E.12)} \times \text{Shrimp farm area (990 ha)} \times 0,8 \text{ (grow-out pond ratio - water area available for shrimp production)}$$

Table E.16 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio aguas arriba del estuario del rio Chone en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.

Shrimp area: 3,977 ha
Unit: MCM

Month	ZONE-B OF RIO CHONE ESTUARY		
	Maximum 38 ppt -> 15 ppt	Medium 38 ppt -> 20 ppt	Minimum 38 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	-	-	-
August	-	-	-
September	-	-	-
October	111,81	65,79	38,00
November	112,21	66,00	38,14
December	110,60	65,06	37,58
	334,62	196,85	113,72

Remarks: 1) Optimum salinity range is 15 to 25 ppt.

2) Monthly freshwater requirement (MFR) of shrimp farms is estimated as follows.

MFR = Water requirement/ha (Table E.13) x Shrimp farm area (3.977 ha) x 0,8 (grow-out pond ratio - water area available for shrimp production)

Table E.17 Requerimiento mensual de agua fresca de piscinas camaroneras en el sitio Las Gilces del estuario del rio Portoviejo en la época seca a diferentes salinidades en el rango óptimo.

Shrimp area: 130 ha
Unit: MCM

LAS GILSES OF RIO PORTOVIEJO ESTUARY			
Month	Maximum	Medium	Minimum
	33 ppt -> 15 ppt	33 ppt -> 20 ppt	33 ppt -> 25 ppt
January	-	-	-
February	-	-	-
March	-	-	-
April	-	-	-
May	-	-	-
June	-	-	-
July	2,86	1,55	0,76
August	2,89	1,57	0,77
September	2,89	1,57	0,77
October	2,89	1,57	0,77
November	2,89	1,57	0,77
December	2,89	1,57	0,77
	17,31	9,40	4,61

Remarks: 1) Optimum salinity range is 15 to 25 ppt.

MFR = Water requirement/ha (Table E.14) x Shrimp farm area
(130 ha) x 0,8 (grow-out pond ratio - water area
available for shrimp production)

Table E.18 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camarонерas en el área del proyecto (salinidad = 25 ppm).

Salinity: 25 ppt.

	Present	Future (1995, 2000 and 2020)	
		Increase ¹⁾ 1991-1995	Increase ¹⁾ 1996-2000
Shrimp Farms (ha)	5097	180	270
Cumulative total		5.277	5.547
Freshwater Requirement (MCM)			
June	-	-	-
July	7,24	-	-
August	7,33	-	-
September	7,33	-	-
October	45,32	1,72	2,58
November	45,49	1,73	2,58
December	44,84	1,70	2,55
	157,55	5,15	7,72
Cumulative total		162,70	170,42

Remarks: 1) From 1987 to 1990 (Table E.5), 140 ha of mangrove swamps had been converted to shrimp ponds, i.e. 45 ha per year. Currently there are about 900 ha of mangroves. At this rate, it is expected that by the year 1995 and 2000, approximately 180 and 270 ha of mangroves respectively, would be converted to shrimp farms. From the year 2001, only narrow fringes are expected to be left, therefore no increase in shrimp farms is expected. No more area for expansion of shrimp farms in the Zone A of Rio Chone estuary, and La Gilses of Rio Portoviejo.

2) Effective use of the shrimp ponds considered is 60 percent based on the assumption of international market situation and also timely availability of post larvae and labour. Therefore, the freshwater requirement is expected to be less.

Present situation : 158 MCM x 0,6 = 94,8 MCM

Future

In 1995 : 163 MCM x 0,6 = 97,8 MCM

In 2000 : 171 MCM x 0,6 = 102,6 MCM

Table E.19 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camaroneras en el área del proyecto (salinidad = 20 ppm).

Salinity: 20 ppt.

	Present	Future (1995, 2000 and 2020)	
		Increase ¹⁾ 1991-1995	Increase ¹⁾ 1996-2000
Shrimp Farms (ha)	5097	180	270
Cumulative total		5.277	5.547
Freshwater Requirement (MCM)			
June	-	-	-
July	14,14	-	-
August	14,35	-	-
September	14,35	-	-
October	80,10	2,98	4,47
November	80,35	2,99	4,48
December	79,23	2,94	4,42
	282,52	8,91	13,37
Cumulative total		291,43	318,17

Remarks: 1) From 1987 to 1990 (Table E.5), 140 ha of mangrove swamps had been converted to shrimp ponds, i.e. 45 ha per year. Currently there are about 900 ha of mangroves. At this rate, it is expected that by the year 1995 and 2000, approximately 180 and 270 ha of mangroves respectively, would be converted to shrimp farms. From the year 2001, only narrow fringes are expected to be left, therefore no increase in shrimp farms is expected. No more area for expansion of shrimp farms in the Zone A of Rio Chone estuary, and La Gilses of Rio Portoviejo.

2) Effective use of the shrimp ponds considered is 60 percent based on the assumption of international market situation and also timely availability of post larvae and labour. Therefore, the freshwater requirement is expected to be less.

Present situation : 283 MCM x 0,6 = 169,8 MCM

Future

In 1995 : 291 MCM x 0,6 = 174,6 MCM

In 2000 : 318 MCM x 0,6 = 190,8 MCM

Table E.20 Requerimiento presente y futuro de agua fresca de las piscinas camarонерas en el área del proyecto (salinidad = 15 ppm).

Salinity: 15 ppt.

	Present	Future (1995, 2000 and 2020)	
		Increase ¹⁾ 1991-1995	Increase ¹⁾ 1996-2000
Shrimp Farms (ha)	5097	180	270
Cumulative total		5.277	5.547
Freshwater Requirement (MCM)			
June	-	-	-
July	26,70	-	-
August	26,00	-	-
September	26,00	-	-
October	137,81	5,06	7,59
November	138,29	5,08	7,62
December	136,34	5,01	7,51
	491,14	15,15	22,72
Cumulative total		506,29	529,01

Remarks: 1) From 1987 to 1990 (Table E.5), 140 ha of mangrove swamps had been converted to shrimp ponds, i.e. 45 ha per year. Currently there are about 900 ha of mangroves. At this rate, it is expected that by the year 1995 and 2000, approximately 180 and 270 ha of mangroves respectively, would be converted to shrimp farms. From the year 2001, only narrow fringes are expected to be left, therefore no increase in shrimp farms is expected. No more area for expansion of shrimp farms in the Zone A of Rio Chone estuary, and La Gilses of Rio Portoviejo.

2) Effective use of the shrimp ponds considered is 60 percent based on the assumption of international market situation and also timely availability of post larvae and labour. Therefore, the freshwater requirement is expected to be less.

Present situation : $491 \text{ MCM} \times 0,6 = 294,6 \text{ MCM}$

Future

In 1995 : $506 \text{ MCM} \times 0,6 = 303,6 \text{ MCM}$

In 2000 : $529 \text{ MCM} \times 0,6 = 317,4 \text{ MCM}$

Table E.21 Productividad estimada de las camaroneras con/sin proyecto.

WITHOUT PROJECT			WITH PROJECT		Increase in production kg/ha/year
Number of Crops/yr	Productivity kg/ha/crop	Productivity kg/ha/year	Number of Crops/yr	Productivity kg/ha/year	
2	830	1.660	3,5	2.905	1.245

- Remarks
- 1) Currently two crops of harvests are easily possible.
 - 2) Estimated productivity is based on interview survey (Table E.6).
 - 4) With the salinity control during dry season, the growout period is expected to be reduced from the current 3,5 - 4 months to 3 to 3,5 months, and thereby the number of crops can be increased to 3,5 crops per year.

Table E.22 Incremento de la producción de las camarónicas en el área del proyecto con/sin proyecto.

	Shrimp Farm Area (ha)	PRODUCTION (ton/year) ¹⁾		Increase in Production (ton/year)
		Without Project	With Project	
<u>1995 (without expansion)</u>				
<u>Rio Chone</u>				
Zone A	990	1.315	2.300	985
Zone B	3.977	5.281	9.243	3.962
<u>Rio Portoviejo</u>				
Las Gilses	130	173	302	129
Total	5.097	6.769	11.845	5.076
Net Production		4.061	7.107	3.045
<u>1995 (with expansion)</u>				
<u>Rio Chone</u>				
Zone A	990	1.315	2.300	985
Zone B	3.977+180	5.520	9.660	4.140
<u>Rio Portoviejo</u>				
Las Gilses	130	173	302	129
Total	5.277	7.008	12.262	5.254
Net Production		4.205	7.357	3.155
<u>2000-2020</u>				
<u>(with expansion)</u>				
<u>Rio Chone</u>				
Zone A	990	1.315	2.300	985
Zone B	4.157+270	5.879	10.288	4.409
<u>Rio Portoviejo</u>				
Las Gilses	130	173	302	129
Total	5.547	7.367	12.890	5.523
Net Production		4.420	7.734	3.314

Remarks: 1) Production is calculated as shown below;
 $Production = Productivity \text{ (Refer Table E.21)} \times Shrimp \text{ Farm Area} \times 0,8$ (Growout pond ratio - water area available for shrimp production).

2) Net production is 60 percent of gross production, where the assumption is about 60 percent of shrimp ponds are utilized due reasons cited in parameter 5.1.